

France
tél 03 88 67 14 14
fax 03 88 67 11 68
email infos@bioblock.fr
www.bioblock.com

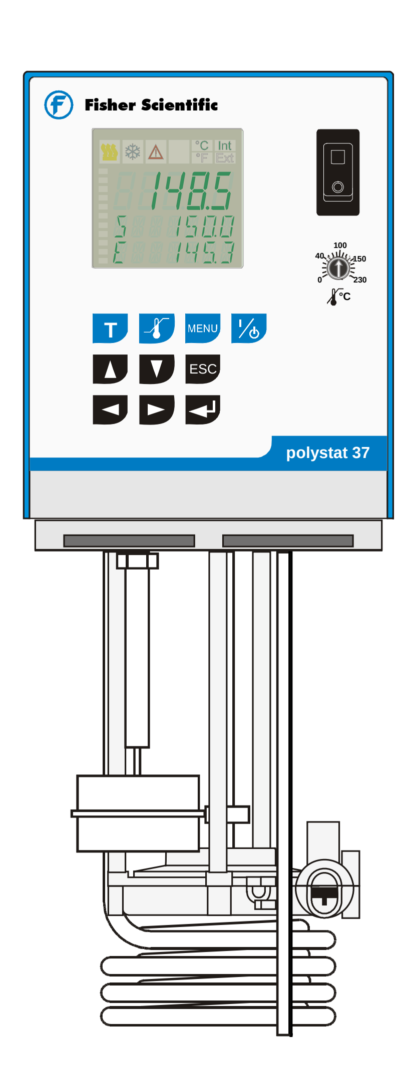
Belgique / België
tél 056 260 260
fax 056 260 270
email belgium@bioblock.com
www.bioblock.be

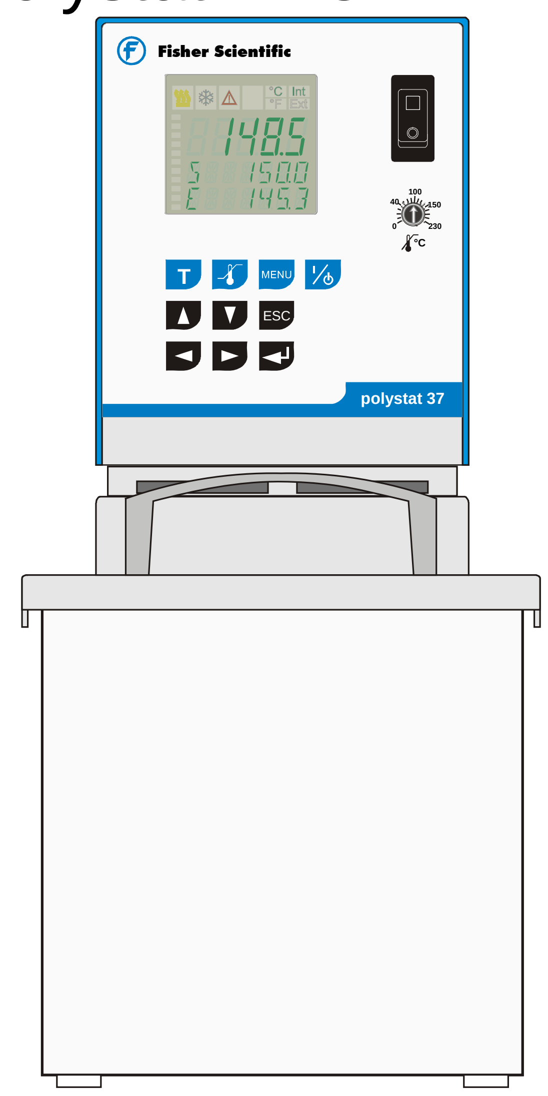
España
tfno 91 515 92 34
fax 91 515 92 35
email ventas@bioblock.com
www.es.fishersci.com

Betriebsanleitung

Polystat 37

Polystat 5D +37
Polystat 4 +37







Herzlichen Glückwunsch!
Sie haben eine gute Wahl getroffen.
Fisher Scientific dankt Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen.
Diese Betriebsanleitung soll Sie mit der Bedienung und den Einsatzmöglichkeiten unserer Thermostate vertraut machen. Vor Inbetriebnahme deshalb sorgfältig lesen!

Auspacken und Überprüfen

Gerät und Zubehör sollten nach dem Auspacken zuerst auf eventuelle Transportschäden überprüft werden. Schon bei beschädigter Umverpackung sollte der Spediteur, die Bahn oder die Post benachrichtigt werden, damit ein Schadensprotokoll erstellt werden kann.

19700162_Polystat_37_.doc
Printed in Germany
Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung

Der Thermostat Polystat 37 ist für die Temperierung bestimmter flüssiger Medien in einem Badgefäß vorgesehen. An den herausgeführten Pumpenanschlüssen können Temperieraufgaben in einem externen Temperierkreislauf durchgeführt werden.

- Die Bedienung dieser Thermostate erfolgt lokal über eine spritzwassergeschützte Folientastatur. Die Mikroprozessortechnik erlaubt es, unterschiedliche Werte einzustellen, zu speichern und über das VFD-DISPLAY anzuzeigen. Mit drei Menu-Tasten wird eine klare, leicht erlernbare Unterteilung für die Einstellung von 1. Sollwerten , 2. Warn- und Sicherheitswerten sowie der 3. Menu-Funktionen gemacht.
- Mit dem integrierten Programmgeber können temperatur- und zeitabhängige Abläufe gespeichert und ausgeführt werden.
- Die einstellbare PID Kaskaden-Temperaturregelung passt die Wärmezufuhr automatisch dem erforderlichen Bedarf im Bad an.
- Mit der Absolute Temperature Calibration (ATC3) wird eine hohe Temperaturkonstanz an jeder Stelle des Bades ermöglicht. Mit dem Dreipunktabgleich wird ein Offset bei drei Temperaturen eingestellt, um über den ganzen Temperaturbereich einen genaueren Temperaturverlauf an der gewählten Stelle des Bades zu haben.
- Elektrische Anschlüsse:
RS 232 Schnittstelle für modernste Verfahrenstechnik ohne zusätzliches Interface.
Pt100 Externfühleranschluss für externe Temperaturmessung und Temperaturregelung.
Alarm-Ausgang für externe Alarmmeldung oder Steuerung von Kältebädern.
- Der Übertemperaturschutz nach IEC 61010-2-010 ist eine vom Regelkreis unabhängige Sicherheitseinrichtung deren Sicherheitswert ebenfalls über das VFD-DISPLAY angezeigt und eingestellt werden kann.
- Der Thermostat stimmt mit den für das Produkt zutreffenden Bestimmungen der Europäischen Richtlinien überein..



Die Thermostate sind nicht geeignet zur direkten Temperierung von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie pharmazeutische und medizintechnische Produkte. Direkte Temperierung bedeutet: Ungeschützter Kontakt des Temperiergutes mit dem Temperiermedium (Temperierflüssigkeit).

Verantwortung des Betreibers - Sicherheitshinweise

Die Produkte der Firma Fisher Scientific gewährleisten einen sicheren Betrieb, wenn sie nach den allgemeinen Sicherheitsregeln installiert, betrieben und gewartet werden. Dieses Kapitel erläutert die potentiellen Gefahren, die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Thermostaten entstehen können und nennt die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen, um diese Gefahren nach Möglichkeit auszuschließen.

Personen:

Der Betreiber ist für die Qualifikation des Bedienpersonals verantwortlich.
Stellen Sie sicher, dass die Personen, die den Thermostaten bedienen in den betreffenden Arbeiten unterwiesen sind.
Die Bediener sind in regelmäßigen Abständen über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren, sowie über Maßnahmen zu ihrer Abwendung zu unterweisen.
Tragen Sie Sorge, dass alle mit der Bedienung, Wartung und Installation betrauten Personen die Sicherheitsinformationen, sowie die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bei Einsatz von Gefahrenstoffen oder Stoffen, die gefährlich werden können, darf der Thermostat nur von Personen in Betrieb gesetzt werden, die mit diesen Stoffen und dem Thermostat uneingeschränkt vertraut sind. Diese Personen müssen die möglichen Gefahren in ihrer Gesamtheit abschätzen können.
Falls Sie Fragen zur Bedienung des Gerätes oder bezüglich der Betriebsanleitung haben, bitte rufen Sie uns an!

Umgang:

Sie haben ein Produkt erhalten, das für den industriellen Einsatz entwickelt wurde. Trotzdem sollten Sie Schläge gegen das Gehäuse, Vibrationen, Beschädigungen der Bedienfolie (Tasten, Display) oder starke Verschmutzung vermeiden.
Stellen Sie sicher, dass das Produkt in regelmäßigen und einsatzbedingten Zeitabständen auf seinen ordnungsgemäßen Zustand überprüft wird. Der ordnungsgemäße Zustand der Gebots-, Warn-, Verbots- und Sicherheitszeichen ist regelmäßig mindestens jedoch alle 2 Jahre zu überprüfen.

Sorgen Sie dafür, dass das Anschlussnetz eine niedrige Impedanz aufweist, um Beeinflussungen der Geräte zu vermeiden, die am gleichen Netz betrieben werden.
Das Gerät ist für das Betreiben in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung ausgelegt. Dies bedeutet, dass in einer solchen Umgebung Sendeeinrichtungen wie z. B. Mobiltelefone nicht in unmittelbarer Nachbarschaft verwendet werden sollten.
Durch magnetische Abstrahlung können andere Geräte mit magnetfeldempfindlichen Bauteilen, z. B. ein Monitor, beeinflusst werden. Wir empfehlen einen Mindestabstand von 1 m einzuhalten.

Die Umgebungstemperatur darf 40 °C nicht übersteigen und 5 °C nicht unterschreiten.
Die relative Luftfeuchtigkeit soll 50 % (40 °C) nicht übersteigen.
Nicht in aggressiver Atmosphäre lagern. Vor Verschmutzung schützen.
Vor Sonnenstrahlen schützen.

Bedienung:
Der Thermostat darf nur von Fachkräften konfiguriert, installiert, gewartet und repariert werden. Für den laufenden Betrieb ist keine Fachkraft notwendig. Sie können Bediener einweisen. Die zusammengefasste Bedienerführung (Kurzanleitung) und die Betriebswertetabelle mit den individuellen Betriebsparametern genügen.

Zum Betrieb:
Im Bad können brennbare Stoffe eingefüllt werden. Brandgefahr!
Es können chemische Gefahren auftreten, je nach Bad-Medium.
Beachten Sie sämtliche Warnhinweise auf den eingesetzten Stoffen (Temperierflüssigkeiten) und in den dazugehörigen Anweisungen (Sicherheitsdatenblätter).
Ohne ausreichende Lüftung ist die Bildung explosionsfähiger Gemische möglich. Geräte nur in gut belüfteten Bereichen verwenden.
Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch sind besondere Stoffvorgaben (Temperier-flüssigkeiten) zu beachten. Es dürfen weder ätzende, noch korrosiv wirkende Temperier-flüssigkeiten verwendet werden..

Bei Einsatz von Gefahrstoffen oder Stoffen, die gefährlich werden können, **müssen vom Betreiber** die beiliegenden Sicherheitskennzeichen gut sichtbar an der Bedienseite angebracht werden: Das gelbe Warnschild W09 (Gefahrenstelle) und das blaue Gebotsschild M018 bzw. Semi S1-0701 Table A1-2 #9 (Vor dem Einschalten unbedingt die Benutzerinformationen lesen).

Warnschild W09: Farben: gelb, schwarz		Warnung vor einer Gefahrenstelle. Achtung! Bitte die Dokumentation beachten. (Bedienungsanleitung, Sicherheitsdatenblatt)
Gebotsschild M018: Farben: blau, weiß		Vor dem Einschalten unbedingt die Benutzerinformationen lesen. Gültigkeitsbereich: EU-Staaten
Semi S1-0701 Tabelle A1-2 #9		Vor dem Einschalten unbedingt die Benutzerinformationen lesen. Gültigkeitsbereich: NAFTA

Aufgrund des großen Betriebstemperaturbereiches ist besondere Sorgfalt und Vorsicht unumgänglich.

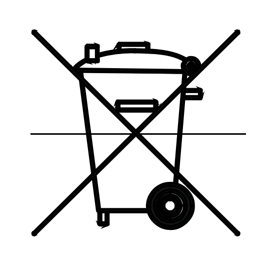
Es bestehen thermische Gefahren: Verbrennung, Verbrühen, Heißdampf, heiße, berührbare Teile und Flächen.

Warnschild W26: Farben: gelb, schwarz		Warnung vor heißer Oberfläche. (Das Schild wird von Fisher Scientific angebracht)

Beachten Sie die Anweisungen in den Anleitungen der Fremdgeräte die Sie an den Thermostat anschließen, insbesondere die dazugehörigen Sicherheitshinweise. Die Anschlussbelegung der Stecker und die technischen Daten der Produkte, sind unbedingt zu beachten.

Entsorgen:

Das Produkt enthält als Temperierflüssigkeit Öle, die als Abfall anfallen und die ganz oder teilweise aus Mineralöl oder synthetischem Öl bestehen. Beachten Sie sämtliche Vorschriften für die Entsorgung in den Sicherheitsdatenblättern. Beachten Sie sämtliche Vorschriften, die am Betriebsort zur Entsorgung gelten.



Gültigkeitsbereich: EU-Staaten

Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte

Die Richtlinie schreibt vor, dass Elektro- und Elektronikgeräte, die mit der durchkreuzten Abfalltonne gekennzeichnet sind, in einer getrennten Sammlung umweltverträglich entsorgt werden müssen.
Wenden Sie sich an ein autorisiertes Entsorgungsunternehmen in ihrem Land.

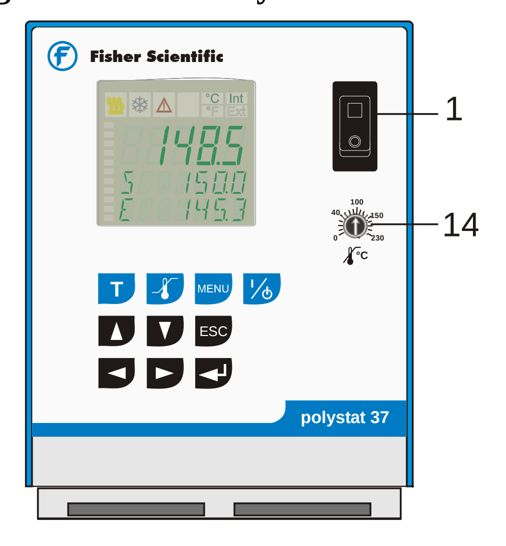
Eine Entsorgung mit dem Hausmüll (unsortierter Müll) oder ähnliche Einrichtungen für die Sammlung kommunaler Abfälle ist nicht zulässig!

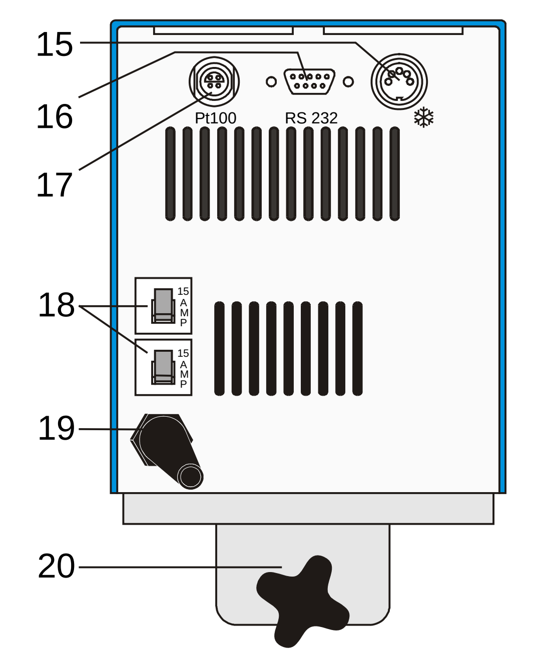
1. Bedienungs- und Funktionselemente

Frontseite

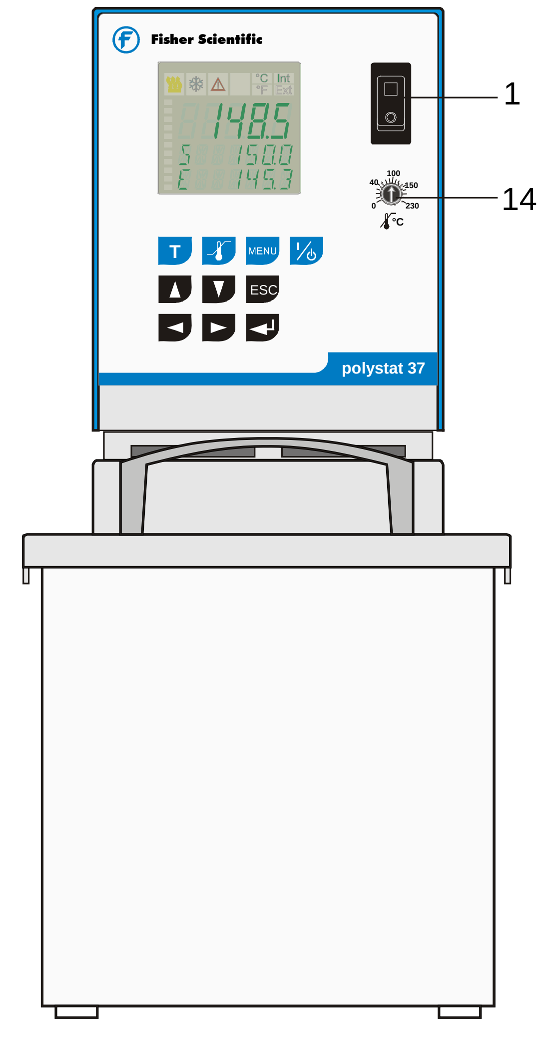
Rückseite

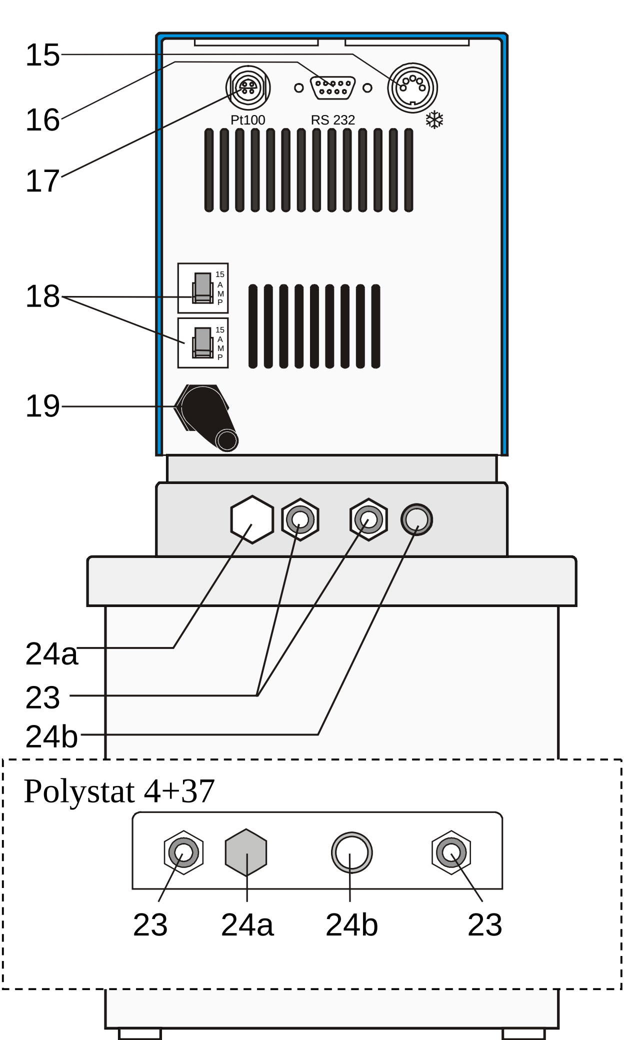
Einhängethermostat- Polystat 37





Umwälzthermostat - Polystat 5D+37





1 Netzschalter, beleuchtet

2 Taste Start / Stop

3 Taste Einstellung von Sollwerten

4 Taste Einstellung von Warn- und Sicherheitswerten

5 MENU Taste Menufunktionen

6 Cursor-Tasten (links/rechts)

7 Editier-Tasten (höher/niedriger)

8 Enter-Taste
1. Wert/Parameter speichern
2. Eine Menu-Ebene weiterschalten

9 ESC Escape-Taste
1. Eingabe abbrechen
2. Eine Menu-Ebene zurückschalten

10 **VFD - DISPLAY**

Kopfzeile: Kontroll-Anzeigen siehe 11 und 12

Zeile 1: Istwertanzeige Int oder Ext
Die Anzeige ist abhängig von der eingestellten Regelung im >MENU – CONTROL< (INT oder EXT).

Zeile 2: Arbeitstemperatur Sollwert, permanent

S xxx.x	Sollwert T
SG xxx.x	Sollwert GRADIENT

Zeile 3: Istwertanzeige oder
E = extern
I = intern

11 <u>Kontroll-Anzeigen in der Kopfzeile:</u>

Heizung / Kühlung / Alarm

Remote Betrieb

12 <u>Kontroll-Anzeigen in der Kopfzeile:</u>

°C Int °F Ext

Temperaturanzeige Istwert **Int**ern oder **Ext**ern

Temperaturanzeige in **°C** (**°F** nicht möglich an diesem Gerät)

14 Einstellbarer Übertemperaturschutz nach IEC 61010-2-010

Rückseite

15		Anschlussbuchse:	Alarmausgang, Steuersignal für Kälte-Badgefäß
16	RS232	Anschlussbuchse:	Schnittstelle RS232C, Fernsteuerung durch einen PC
17	Pt100	Anschlussbuchse:	Externer Mess- und Regelfühler Pt100
18	15 AMP	Netzsicherungen: Sicherungsautomat 15 A	
19		Netzkabel mit Stecker	
20		Badklammer (Einhängethermostat)	
23		Kühlschlangenanschlüsse	
24a		Pumpenanschluss Vorlauf	
24b		Pumpenanschluss Rücklauf	

2. Sicherheitshinweise

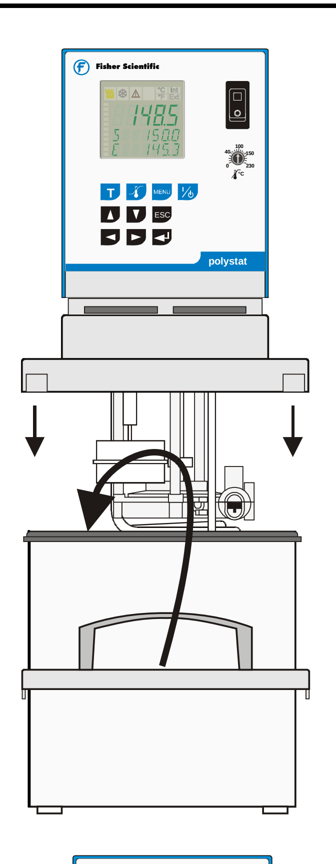
	Die Betriebsanleitung enthält zusätzliche Sicherheitshinweise. Diese sind durch ein Dreieck mit Ausrufezeichen gekennzeichnet. „Vorsicht, Warnung vor einer Gefahrstelle.“ In Verbindung mit einem Signalwort wird die Bedeutung der Gefahr eingestuft. Anweisungen sorgfältig lesen und befolgen!
	**Warnung:** Bezeichnet eine **möglicherweise** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
	**Vorsicht:** Bezeichnet eine **möglicherweise** gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein. Eine Warnung vor möglichen Sachschäden kann auch im Text enthalten sein.
	**Achtung:** Bezeichnet eine **möglicherweise** schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

3. Vorbereitungen

3.1. Aufstellen



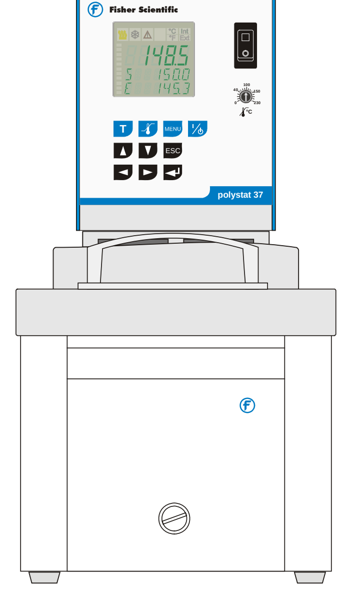
Vorsicht:
Den Einhängethermostat sorgfältig befestigen.
Schlecht montierte Einhängethermostate können in das Badgefäß fallen.
Gefahr durch Stromschlag!
Netzstecker ziehen und damit Verbindung zum Energieversorgungsnetz trennen.
Jetzt erst den Einhängethermostat aus dem Badgefäß heben.
Vor erneutem Einsatz, das Gerät durch einen Servicetechniker prüfen lassen.



Einhängethermostat- Polystat 37
Der Einhängethermostat wird mit der Badklammer an einem beliebigen Badgefäß befestigt, wobei die Wandstärken bis 26 mm betragen kann.

⇐ **Umwälzthermostat - Polystat 5D+37**

- Befestigt ist der Thermostat auf der Edelstahlbrücke für ein 5 Liter Badgefäß.
- Mit dem Baddeckel den vorderen Bereich des Bades abdecken.



⇐ **Umwälzthermostat - Polystat 4+37**

ⓘ Die Geräte auf ebener Fläche auf einer Unterlage aus nicht brennbarem Material aufstellen.
Motor und Elektronik erzeugen im Gehäuse Wärme, die über Entlüftungsöffnungen abgeführt wird. Die Lüftungsöffnungen des Gerätes dürfen nicht zugedeckt werden.

3.2. Temperierflüssigkeiten



Vorsicht:
Sicherheitsdatenblatt der eingesetzten Temperierflüssigkeit beachten, besonders die Angabe des Brennpunkts!
Bei Verwendung von Temperierflüssigkeiten die einen Brennpunkt von ≤ 65 °C haben ist nur ein beaufsichtigter Betrieb möglich.

Dieser Thermostat eignet sich für folgende Temperierflüssigkeiten:

Temperierflüssigkeit	Temperaturbereich
Wasser	5 °C ... 80 °C
Siliconöl	20 °C bis 200 °C



Achtung:
Vor der Verwendung einer anderen Badflüssigkeit als empfohlen sollte mit Firma Fisher Scientific unbedingt Rücksprache gehalten werden.
Firma Fisher Scientific übernimmt keine Haftung bei Schäden, die durch die Auswahl einer ungeeigneten Badflüssigkeit entstehen.
Ungeeignete Badflüssigkeiten sind z. B. Substanzen, die

- sehr hochviskos sind (deutlich höher als 30 mm^2 /s [30 cSt] bei der jeweiligen Arbeitstemperatur)
- korrosive Eigenschaften haben oder
- zum Vercracken neigen.



Vorsicht:
Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch der Thermostate gehört es, z. B. in einem Reaktor Flüssigkeiten zu temperieren.
Wir wissen nicht, welche Substanzen das sind.
Viele Substanzen sind:

- entzündlich, brennbar oder explosiv
- gesundheitsschädlich
- umweltgefährdend
- also: **gefährlich**.

Der Benutzer allein ist für den Umgang mit diesen Stoffen verantwortlich!

Folgende Fragen sollen helfen, mögliche Gefahren zu erkennen und Risiken klein zu halten.

- Sind alle Schläuche und elektrische Kabel sicher angeschlossen und verlegt?
  Stichworte:
  scharfe Kanten, heiße Oberflächen im Betrieb, bewegte Maschinenteile, usw.
- Entstehen gefährliche Dämpfe oder Gase bei Erwärmung ?
  Muss in einem Abzug gearbeitet werden?
- Was tun, wenn eine gefährliche Substanz auf oder in dem Gerät verschüttet wurde?
  Information zur Substanz vor Arbeitsbeginn einholen und Dekontaminierungsmethode festlegen.

3.3. Temperierschläuche

- Folgende Schläuche werden empfohlen:

	Temperaturbereich
CR-Schlauch	-20 °C bis 120 °C
Vitonschlauch	-50 °C bis 200 °C



Warnung: Schläuche:

Eine Gefahrenquelle bei höheren Arbeitstemperaturen sind die Temperierschläuche. Durch einen beschädigten Temperierschlauch kann heiße Temperierflüssigkeit in kurzer Zeit in großer Menge ausgepumpt werden.

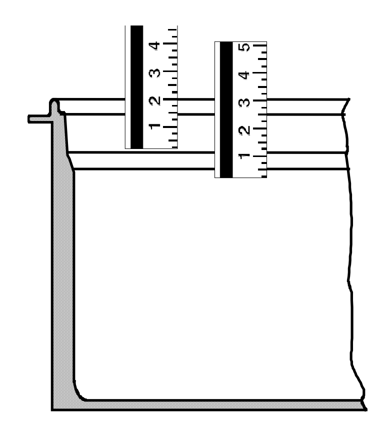
Mögliche Folgen sind:

- Verbrennungen der Haut bei Personen
- Atembeschwerden durch heiße Dämpfe.

Sicherheitsanweisungen

- Geeignete Temperierschläuche verwenden.
- Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.
- Abknicken der Temperierschläuche vermeiden.
- Temperierschläuche in regelmäßigen Zeitabständen, mindestens 1-mal pro Jahr, auf eventuelle Materialermüdung (z. B. Risse) überprüfen.
- Vorbeugende Wartung: Die Schläuche sind in regelmäßigen Zeitabständen auszutauschen.

3.4. Befüllen / Entleeren



Befüllen

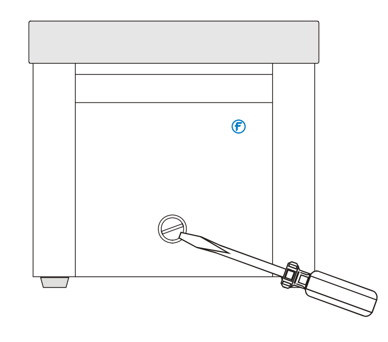
Darauf achten, dass keine Temperierflüssigkeit in das Innere des Thermostaten eindringt.

- Die empfohlene maximale Füllhöhe bei Wasser beträgt 20 mm unterhalb des Badrandes.
- Die empfohlene maximale Füllhöhe bei Öl beträgt 30 mm unterhalb des Badrandes.

ⓘ Nach dem Befüllen das Einsatzgut einbringen bzw. den Baddeckel auflegen, wenn die Badöffnung nicht benötigt wird.

Entleeren - Polystat 5D

- Thermostat mit dem Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Badthermostat vom Badgefäß abnehmen.
- Badgefäß entleeren.



Entleeren - Bad 4

- Thermostat mit dem Netzschalter ausschalten.
- Umwälzthermostat an die Tischkante stellen und ein geeignetes Gefäß zur Aufnahme der benutzten Temperierflüssigkeit unterstellen.
- Zum Entleeren Ablassschraube an der Vorderseite des Badgefäßes herausdrehen.

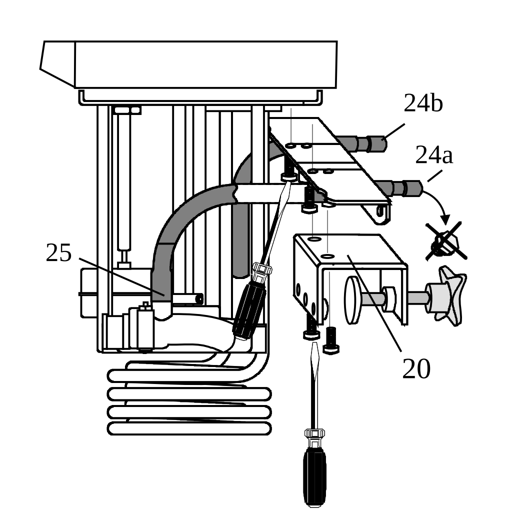
Es können geeignete Hilfsgeräte, wie z. B. Saugheber für Wasser, verwendet werden



Achtung:
Die Wärmeausdehnung der Badöle bei steigender Badtemperatur ist zu beachten.
Temperierflüssigkeit nicht im heißen Zustand entleeren! Die Temperatur der Temperierflüssigkeit vor dem Entleeren kontrollieren.
Gerät vollständig entleeren, bevor das Gerät bewegt wird.
Bitte benutzte Temperierflüssigkeit immer umweltgerecht lagern und entsorgen. Vorschriften für die Entsorgung unbedingt beachten.

3.5. Temperierung extern angeschlossener Systeme

Mit dem Thermostaten können Temperieraufgaben in externen, geschlossenen Systemen vorgenommen werden (Temperierkreislauf).



Einhängethermostat- Polystat 37

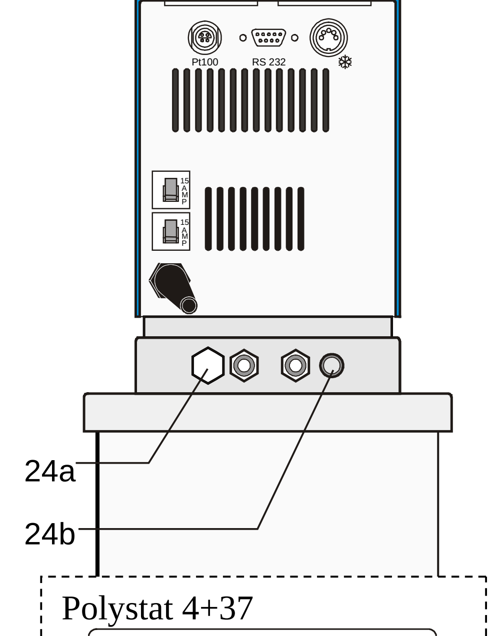
Für diese externen Temperieraufgaben kann der Einhängethermostat mit einem Pumpenset versehen werden.

Zubehör

Bestell-Nr.	Bezeichnung
8 970 140	Pumpenset

Pumpenset montieren:

- Badklammer (20) entfernen.
- Zuerst den Pumpenset am Thermostat und danach die Badklammer am Pumpenset anschrauben.
  Die Gesamteintauchtiefe wird dadurch auf 145 mm reduziert .
- Den mitgelieferten kurzen Schlauch am Pumpenset auf das kurze Rohrende und auf den Pumpenstutzen (25) aufschieben.
- Pumpenfunktion auf externe Umwälzung umstellen siehe Beispiel D auf Seite 17



Umwälzthermostat - Polystat 5D+37 / Polystat 4+37

Die Verschlussschraube wird vom Pumpenanschluss (24 a) entfernt, sobald ein externes, geschlossenes Temperiersystem angeschlossen wird. Für die Schlauchanschlussstücke können die mitgelieferten Schlaucholiven für Schläuche von 8 mm l. W. verwendet werden. Die Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.

Externes System anschließen:

- Verschlussschraube vom Pumpenanschluss (24a) entfernen.
- Schläuche für Vor- und Rücklauf an den Pumpenanschlüssen (24a, 24b) anschließen.

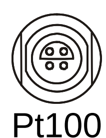


Vorsicht:

Alle Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.

Wird der Thermostat wieder ohne externen Verbraucher betrieben, muss der Pumpenanschluss (24a) mit der Verschlussschraube geschlossen werden.
Empfehlung: Pumpenfunktion auf interne Umwälzung umstellen siehe Beispiel A auf Seite 17

3.5.1. Regelung EXTERN

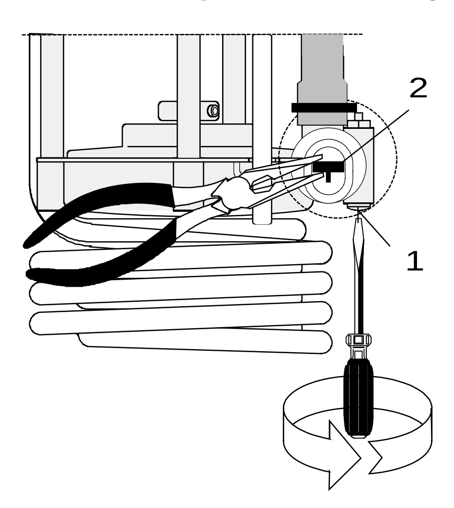


Der Thermostat eignet sich für interne- und externe Temperaturregelung.

ⓘ Die Umschaltung erfolgt im Unter-Menu >CONTROL< Seite 28.

ⓘ Für externe Regelung und Temperaturmessung muss ein Pt100 Externfühler an der Anschlussbuchse (17) an der Rückseite des Thermostaten angeschlossen werden.

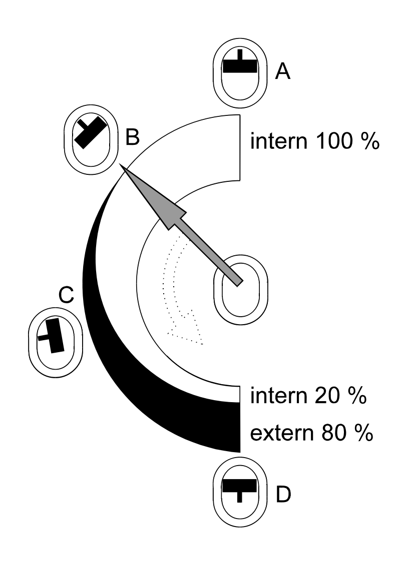
3.6. Pumpeneinstellungen



Um allen Anforderungen für interne und/oder externe Temperieraufgaben gerecht zu werden, kann die Mechanik der Pumpe eingestellt werden.

Die Pumpeneinstellung ist bereits werkseitig vorgenommen. Sie kann bei Bedarf wie folgt verändert werden.

- Mit dem Schraubendreher die Schraube (1) etwa eine Umdrehung lösen.
- Den Schieber (2) mit einer Flachzange in die gewünschte Stellung drehen.
- Die Schraube (1) wieder fest drehen.



Beispiele:

<u>Intern im Badgefäß temperieren</u>

A 100 % interne Badumwälzung
(für große Badgefäße)

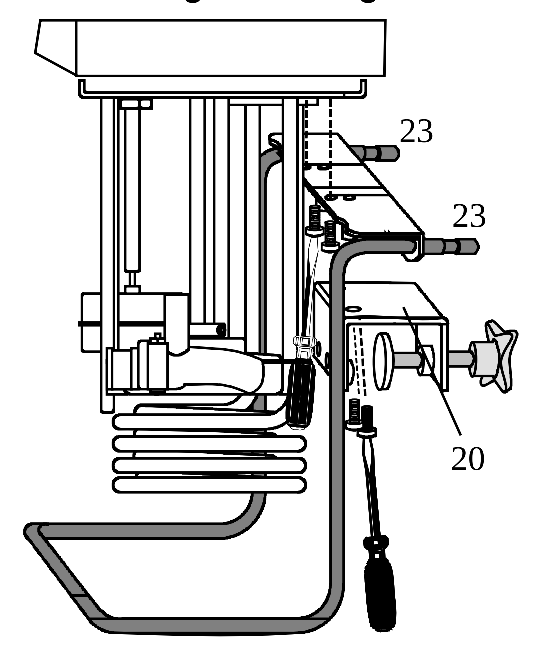
B Reduzierte interne Badumwälzung
(für ruhige, glatte Badoberfläche)

<u>Extern/intern temperieren</u>

C 40 % extern, 60 % intern
(für größere Badgefäße)

D 80 % extern, 20 % intern
(für kleinere Badgefäße)

3.7. Gegenkühlung



Bei Arbeiten nahe der Umgebungstemperatur ist es erforderlich, die Kühlschlange (Zubehör) mit Hilfe von Schläuchen für den Zu- und Rücklauf an das Kühlwasser anzuschließen.

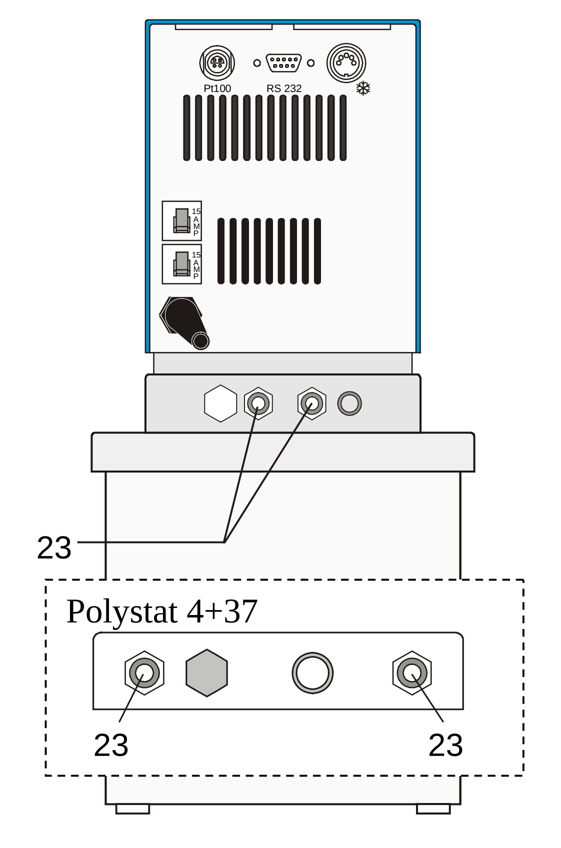
Achtung:
Beachten Sie sämtliche gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Wasserversorgungs-unternehmen, die am Betriebsort gelten.

Einhängethermostat- Polystat 37
Kühlschlange: Bestell-Nr. 8 970 105

Kühlschlange montieren:

- Badklammer (20) entfernen.
- Zuerst Kühlschlange am Thermostat und danach die Badklammer an der Kühlschlange anschrauben
- Die Gesamteintauchtiefe wird dadurch auf 145 mm reduziert .

- Die Kühlschlange mit (23) Hilfe von Schläuchen für den Zulauf an das Kühlwasser anschließen und den Rücklauf in den Abfluss leiten.



Umwälzthermostat - Polystat 5D+37 / Polystat 4+37

- Die Kühlschlange (23) mit Hilfe von Schläuchen für den Zulauf an das Kühlwasser anschließen und den Rücklauf in den Abfluss leiten.

ⓘ Zur Kompensierung der Eigentemperatur genügt im allgemeinen ein Kühlwasserstrom von 45 ml/min.

ⓘ Bei Arbeiten nahe der Umgebungstemperatur (20 °C) sollte die Kühlwassertemperatur mindestens 5 °C niedriger sein als die Arbeitstemperatur.



Vorsicht: Alle Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.

4. Inbetriebnahme

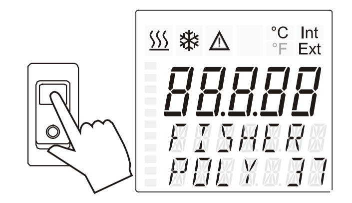
4.1. Netzanschluss



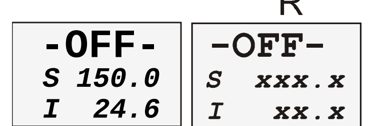
Vorsicht:
Gerät darf nur an Stromversorgungs-Netzsteckdosen mit Schutzkontakt (PE) angeschlossen werden!**!**
Keine Haftung bei falschem Netzanschluss!

Die vorhandene Netzspannung und die Netzfrequenz sind mit den Angaben auf dem Typenschild zu vergleichen.

4.2. Einschalten / Start - Stop



P37
V 3-02
P5 340



Einschalten:

- Das Gerät wird mit dem Netzschalter (1) in Betrieb gesetzt.

ⓘ Während des darauf folgenden Selbsttests erfolgt kurz die Anzeige der Versionsnummer der Software (Beispiel: V 3.xx) und mit der Meldung "**OFF**" bzw. "**R OFF**" wird danach die Betriebsbereitschaft angezeigt.

ⓘ Der Thermostat schaltet in die Betriebsart, in der er sich vor dem Ausschalten befunden hat,
Manueller Betrieb (Bedienung am Gerät, Werkseinstellung)
oder
Fernsteuerbetrieb (Bedienung über PC).

24.6
S 150.0
E -----

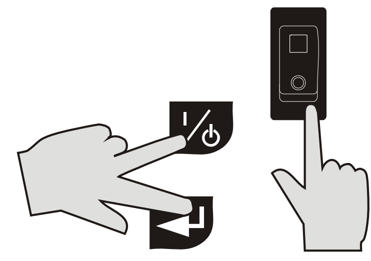
Start:

- Die Start/Stop-Taste I/⏻ drücken.
  Die aktuelle Badtemperatur wird am VFD-DISPLAY angezeigt.

Stop:

- Die Start/Stop-Taste I/⏻ drücken.
  Am VFD-DISPLAY wird die Meldung "OFF" angezeigt.

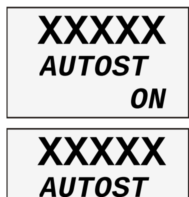
4.3. AUTOSTART einschalten / ausschalten





❶ Die ⏎-Taste sowie I/⏻ - Taste gleichzeitig gedrückt halten und

❷ mit dem Netzschalter den Thermostat einschalten.



Der Umschaltvorgang wird am VFD -DISPLAY kurz angezeigt.
AUTOSTART on = ein

AUTOSTART off = aus.

Hinweis:
Der Thermostat wird von Firma Fisher Scientific gemäß der NAMUR Empfehlung konfiguriert und ausgeliefert. Für den Start bedeutet dies, dass ein Gerät nach einem Netzausfall in einen sicheren Betriebszustand gehen muss. Dieser sichere Betriebszustand wird mit der Meldung „**OFF**“ bzw. „**R OFF**“ am VFD-DISPLAY angezeigt.
Die Hauptfunktionselemente Heizer und Pumpenmotor sind dabei allpolig von der Netzspannung getrennt.
Die am Thermostat eingestellten Werte sind noch im Speicher erhalten, und durch Betätigen der Start/Stop-Taste wird bei manuellem Betrieb das Gerät wieder in Betrieb genommen.
Bei Fernsteuerbetrieb müssen die über die Schnittstelle einzustellenden Werte vom PC neu gesendet werden.
Ist ein solcher Sicherheitsstandard nicht gefordert, so kann die NAMUR Empfehlung mit der AUTOSTART Funktion umgangen werden. Dies ermöglicht den Start des Thermostaten direkt mit dem Netzschalter oder mit Hilfe einer Zeitschaltuhr.



Warnung:
Bei Inbetriebnahme von Thermostaten mit “AUTOSTART“ ist sicherzustellen, dass auch bei unbeaufsichtigtem Start, z. B. nach einem Stromausfall, für Personen und Anlagen keine Gefahr entsteht.

Die Schutzeinrichtung des Thermostaten sollten immer voll genutzt werden.

5. T Temperatureinstellungen

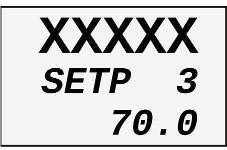
Werkseinstellungen:
SETP 1 25 °C
SETP 2 37 °C
SETP 3 70 °C

Die Temperatureinstellung erfolgt über ein Menu das mit der Taste T aufgerufen wird.

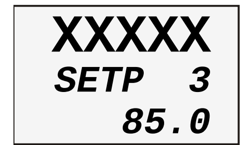
Eingestellt werden könne 3 unterschiedliche Arbeitstemperaturen deren Werte innerhalb des Betriebstemperaturbereiches frei wählbar sind.

ⓘ Die Einstellung kann im Start- oder Stop-Zustand erfolgen.

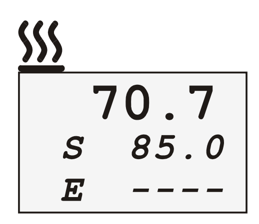
Beispiel: Arbeitstemperaturwert "SETPoint 3" einstellen



1. Die Taste T betätigen bis das gewünschte Menu-Fenster am VFD -DISPLAY angezeigt wird.
   Beispiel: SETP 3 / 70.0 °C (letzte Ziffer blinkt)



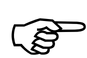
2. Wert ändern in 85 °C.
   Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer über VFD -DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)
   Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).
   Beispiel links: SETP 3 / 85.0.



3. Mit der Enter-Taste ↵ den eingestellten Wert speichern.

Weiter: Taste ESC betätigen.

ⓘ Im Zustand >Start< wird dieser Wert sofort für die Regelung der Arbeitstemperatur übernommen.
Die Kontroll-Anzeige Heizung blinkt



Hinweis: Siehe SETPOINT MAX / MIN in Kapitel
7.4. MENU LIMITS - Begrenzungen

Beispiel: Arbeitstemperatur umschalten:



SETP 1
SETP 2
SETP 3

- Die Taste T betätigen bis das gewünschte Menu-Fenster am VFD -DISPLAY angezeigt wird und mit der Enter-Taste ↵ betätigen.

ⓘ Die Regelung des Thermostaten arbeitet mit dem neuen Arbeitstemperaturwert.

6. Schutzeinrichtungen

- SAFETMP
- OVERTMP
- SUBTMP
- LIMITSR

Die Einstellung der Übertemperatur-Schutzeinrichtung > **SAFETMP**< und der Warnfunktionen für Übertemperatur > **OVERTMP**< und Untertemperatur > **SUBTMP**< erfolgt über ein Menu das mit der Taste aufgerufen wird.

Unter Menu-Punkt > **LIMITSR** < kann zwischen einer Warnung und einer Alarm-Abschaltung gewählt werden. Dies Bezieht sich auf die Menu-Punkte > **OVERTMP**<, > **SUBTMP**< .

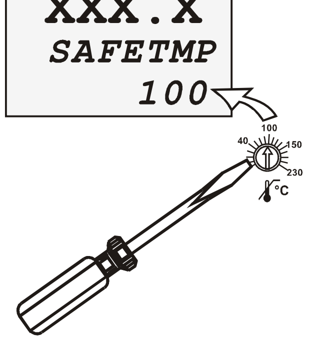
6.1. Übertemperatur-Schutzeinrichtung

XXX.X
SAFETMP
80

XXXXX
ALARM
CODE 14

Diese Übertemperatur-Schutzeinrichtung (IEC 61010-2-010) wirkt unabhängig vom Regelkreis. Bei ihrem Ansprechen werden Heizer und Umwälzpumpe allpolig, bleibend abgeschaltet.
Die Alarmanzeige erfolgt optisch und akustisch mit anhaltendem Signalton und am VFD -DISPLAY erscheint die nebenstehende Fehlermeldung "ALARM-CODE **14**".

Einstellbereich: 20 °C ... 230 °C



1. Die Taste betätigen und Menu >SAFETMP< aufrufen.
2. Den neuen Abschaltwert mit einem Schraubendreher einstellen. Die Anzeige erfolgt am VFD -DISPLAY (Beispiel: 100 °C).

Weiter: Taste ESC betätigen.

Empfehlung:
Übertemperatur-Schutzeinrichtung 5 °C bis 10 °C über den Sollwert der Arbeitstemperatur einstellen.



Warnung:
Dieser Übertemperatur-Begrenzer muss mindestens 25 °C unter den Brennpunkt der Temperierflüssigkeit eingestellt werden!
Bei nicht richtiger Einstellung besteht Brandgefahr!
Keine Haftung bei falscher Einstellung!

6.2. Unterniveau-Schutzeinrichtung

Diese Schutzeinrichtung wirkt unabhängig vom Regelkreis.
Beim Ansprechen der Unterniveau-Schutzeinrichtung nach IEC 61010-2-010 werden Heizer und Umwälzpumpe allpolig, bleibend abgeschaltet
Der Alarm erfolgt akustisch (Dauerton) und optisch am VFD - DISPLAY mit der Meldung >ALARM< >CODE 1<

XXXXX
ALARM
CODE 1

ⓘ Das Gerät am Netzschalter ausschalten, Temperierflüssigkeit nachfüllen und wieder einschalten!



Achtung:
Die Schutzseinrichtungen von Zeit zu Zeit überprüfen. Siehe Seite 51



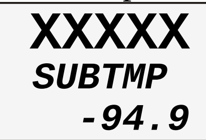
Warnung:
Beim Nachfüllen immer darauf achten, dass die Temperierflüssigkeit mit der bereits im Bad befindlichen übereinstimmt.
Badöle dürfen kein Wasser enthalten und sollten etwa auf die aktuelle Badtemperatur vortemperiert sein! Explosionsgefahr bei höheren Temperaturen!

6.3. Übertemperatur- und Untertemperatur-Warnfunktion

Übertemperatur

XXX.X
OVERTMP
200.0

Untertemperatur

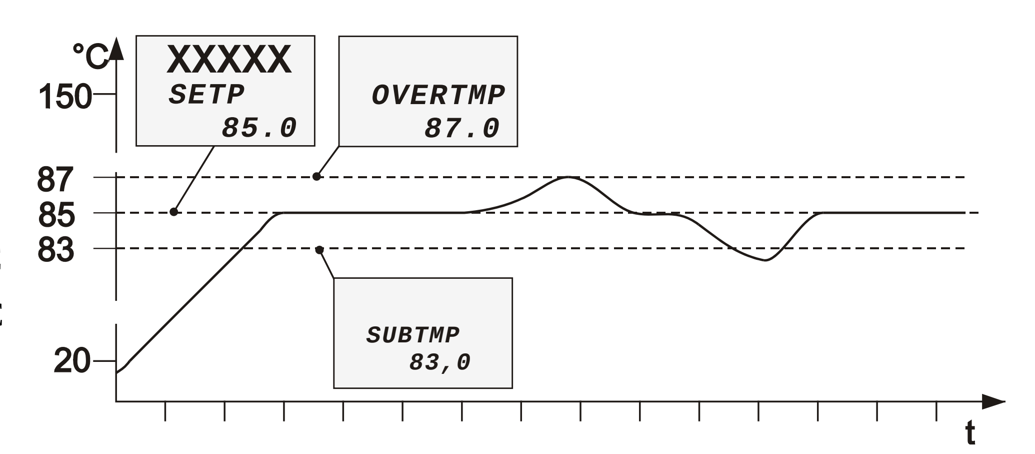


Werkseinstellungen:

OVERTEMP 205 °C

SUBTEMP -94.9 °C

Soll bei einer sensiblen Temperieraufgabe die Einhaltung des Arbeitstemperaturwertes >SETP< überwacht werden, so sollte hier ein Über- und Untertemperatur-Warnwert festgelegt und eingestellt werden. Im Beispiel unten wird der SETPOINT 85 °C von den Werten OVERTEMP 87 °C und SUBTEMP 83 °C flankiert. Sobald die Ist-Temperatur einen der eingestellten Grenzwerte verlässt wird dieser Zustand registriert. Wie die Reaktion darauf ausfällt wird in einem weiteren Menu-Punkt festgelegt.
(Siehe 6.3.1. Umschaltung der Warn- auf Abschaltfunktion)



1. Die Taste betätigen bis der Menu-Punkt >OVERTMP< bzw. >SUBTMP< angezeigt wird
2. Wert einstellen:

   Mit den Cursor-Tasten die Ziffer über VFD -DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)

   Mit den Editier-Tasten Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).
3. Mit der Enter-Taste den eingestellten Wert speichern.

ⓘ Die Warnfunktionen werden erst dann aktiviert, wenn sich der Wert der Badtemperatur nach dem Einschalten einmal 3 Sekunden innerhalb der eingestellten Grenzwerte befunden hat.

Empfehlung:

Den Wert Übertemperatur-Warnung >OVERTMP< 5 °C bis 10 °C über den Sollwert der Arbeitstemperatur einstellen.

Den Wert Untertemperatur-Warnung >SUBTMP< 5 °C bis 10 °C unter den Sollwert der Arbeitstemperatur einstellen.

6.3.1. Umschaltung der Warn- auf Abschaltfunktion

XXX.X
LIMITSR
WARNING

XXX.X
LIMITSR
ALARM

Werkseinstellung:
>WARNING<

Sofern eine Abschaltung der Leistungskomponenten (z. B. Heizer, Umwälzpumpe) bei Über- bzw. Unterschreiten der Grenzwerte erwünscht ist, besteht die Möglichkeit den Thermostaten von der Warnfunktion >WARNING< in die Abschaltfunktion >ALARM< zu schalten
(siehe Seite 24).

- Einstellung >**WARNING**<
  Als reine Warnfunktion mit optischem und akustischen Warnsignal in gleichmäßigen Intervallen. Am VFD -DISPLAY erscheint



oder



OVERTMP SUBTMP

- Einstellung >**ALARM**<
  Als Temperaturlimit mit Abschaltung der Heizung und der Umwälzpumpe.
  Die Alarmanzeige erfolgt optisch und akustisch mit anhaltendem Signalton. Am VFD -DISPLAY erscheint



oder



OVERTMP SUBTMP

1. Die Taste betätigen bis der Menu-Punkt >LIMITSR< angezeigt wird.
   (der eingestellte Parameter blinkt)
2. Mit den Editier-Tasten den Parameter auswählen.
   (>WARNING< oder >ALARM<)
3. Mit der Enter-Taste den eingestellten Parameter speichern.

7. MENU Menufunktionen

Unter dem Begriff „Menufunktionen“ sind Einstellungen zusammengefasst, wie

Menü	Beschreibung	Seite
➢ **CONTROL**	Reglereigenschaften, Regelparameter CONTROL - Regelung intern oder extern DYNAMIK - intern Regelparameter - XP-, TN-, TV- INTERN Regelparameter - XPU-, XP-, TN-, TV- EXTERN	Seite 28
➢ **CONFIG**	Gerätekonfigurationen SETPOINT – Vorortbedienung oder Fernsteuerung RESET – Werkseinstellungen TIME / DATE - Uhr und Datum einstellen	Seite 32
➢ **SERIAL**	Einstellbaren Schnittstellenparameter BAUDRATE, HANDSHAKE, PARITY	Seite 34
➢ **LIMITS**	Temperatur- und Leistungsbegrenzungen SETPOINT MAX / MIN - Maximaler und minimaler Sollwert HEAT MAX - Eingestellte maximale Heizung COOLING MAX - Eingestellte maximale Kühlung INTERN MAX / MIN - Einschränkung des Temperaturbereichs BAND HIGH / LOW – Bandbegrenzung	Seite 35
➢ **PROGRAM**	Programmgeber GRADIENT- Einstellung einer Steigung °C/Minute STANDARD - Integrierter Programmgeber	Seite 38
➢ **ADJUST**	ATC - Absolut Temperature Calibration, Fühlerabgleich, Dreipunktabgleich	Seite 45

Beispiel:
Menu-Ebene 1

```
XXXXX
MENU
  CONFIG
```

- **Menu-Ebene 1:**

  Betätigt man nur die Taste MENU, so bewegt man sich zunächst nur in der Menu-Ebene 1.
  Wird der gewünschte (➢) Menu-Punkt am VFD -DISPLAY angezeigt, mit der Enter-Taste [Enter] in die Menu-Ebene 2 wechseln.

- **Menu-Ebene 2:**

  Betätigt man nur die Taste MENU, so bewegt man sich im ausgewählten Menu-Punkt, die Anzeige in Zeile 3 blinkt.
  Wird ein Wert eingestellt, oder ein Parameter ausgewählt, so muss der Vorgang mit der Enter-Taste [Enter] bestätigt werden.

  Jede Eingabe kann mit der Taste ESC abgebrochen werden. Der Curser springt dabei zur nächst höheren Menu-Ebene zurück.

Zeichenerklärung:



Eine Anzeige bleibt für ca. 30 Sekunden [Uhr] sichtbar, in dieser Zeit sollte damit begonnen werden einen Wert einzustellen,

oder mit der Taste MENU in der Menu-Ebene weiter blättern

oder die Taste ESC betätigen um zur nächst höheren Menu-Ebene zurückzuschalten.

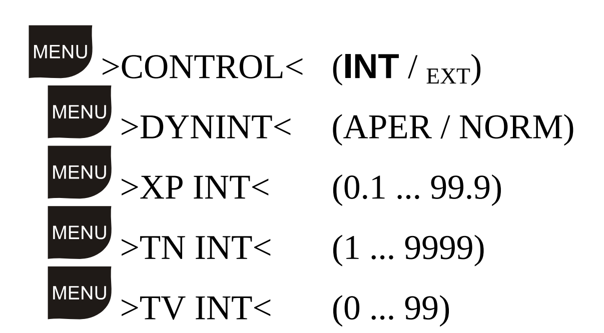
7.1. MENU CONTROL – Reglereigenschaften, Regelparameter

XXXXX
MENU
CONTROL

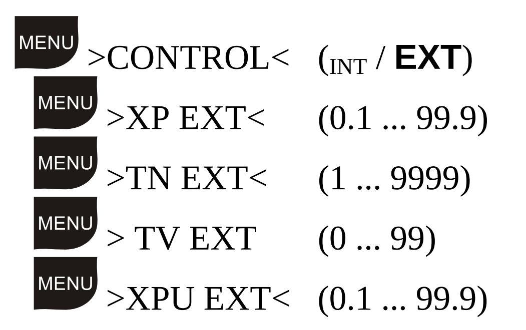


schalten

CONTROL: Mit der Enter-Taste in Ebene 2



oder



7.1.1. CONTROL – Regelung INTERN / EXTERN

XXX.X
CONTROL
INT

Werkseinstellung:
INT

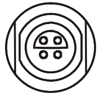
Der Thermostat eignet sich für interne- und externe Temperaturregelung. Die Umschaltung erfolgt in diesem Unter-Menu. Je nach Einstellung wird nur noch der zuständige Parametersatz angezeigt.

Einstellungen:

INT	interne Temperaturregelung
EXT	externe Temperaturregelung mit Pt100 Externfühler

ⓘ Die Regelart kann nur im Zustand **-OFF-** eingestellt werden.

1. Die Taste MENU betätigen bis das Unter-Menu >CONTROL< angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Mit Tasten ▲ ▼ Parameter anwählen (INT / EXT)
3. Mit Taste den neuen Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC /



Pt100

WICHTIG: Weitere Maßnahmen für externe Temperaturregelung.

ⓘ Für externe Regelung und Temperaturmessung muss ein Pt100 Externfühler (Zubehör) an der Anschlussbuchse (17) an der Rückseite des Thermostaten angeschlossen werden.

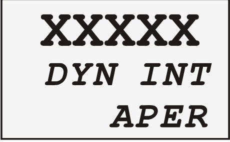
ⓘ Sinnvolle Einstellungen bei externer Temperaturregelung:
BAND HIGH / LOW und INTERN MAX / MIN
siehe Kapitel >LIMITS< Seite 35.

ⓘ Der Fühlerabgleich des Pt100 Externfühlers wird im Menu >ADJUST< im Unter-Menu >ATC SENOR - EXT< durchgeführt, der >ATC STATUS< muss auf >OFF< eingestellt werden (Siehe Seite 45).



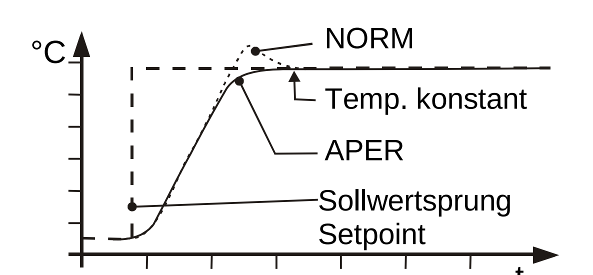
Achtung:
Den externen Fühler dem Temperiermedium zuordnen (thermischer Kontakt zum Temperiergut) und mit geeigneten Hilfsmitteln fixieren.

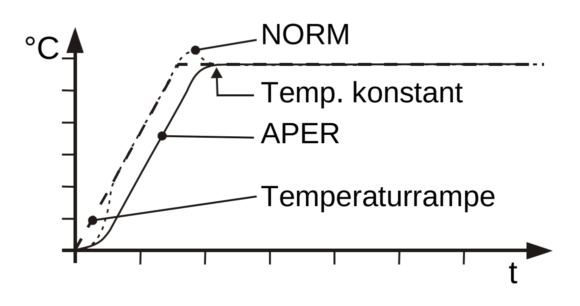
7.1.2. DYN INT - Dynamik intern



Dieser Parameter beeinflusst den Temperaturverlauf nur bei interner Regelung.

Werkseinstellung: APER (Aperiodisch)





Einstellbare Parameter:

NORM Ob mit Sollwertsprung oder mit Rampenfunktion, die Solltemperatur ist schneller erreicht, kann aber bis zu 5 % überschwingen.

APER Rampenfunktion: Der Temperaturanstieg erfolgt zeitlich versetzt zur Temperaturrampe und erreicht ohne Überschwinger die Zieltemperatur.
Sollwertsprung: Der Temperaturanstieg ist ebenso schnell, der Übergang zur Solltemperatur erfolgt ohne Überschwinger.

ⓘ Bei beiden Einstellungen wird etwa nach der gleichen Zeit eine konstante Temperatur erreicht

1. Die Taste MENU betätigen bis das Unter-Menu > DYN INT < angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Mit Tasten ▲ ▼ Parameter anwählen (NORM / APER)
3. Mit Taste ↵ den neuen Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC / 🕓

7.1.3. Regelparameter– XP-, TN-, TV- INTERN

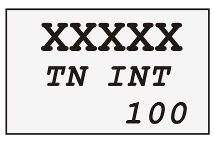
Die werkseitig eingestellten Regelparameter sind in den meisten Fällen ausreichend um einen optimalen Temperaturverlauf im Temperiergut zu erreichen.
Die einstellbaren Regelparameter erlauben eine Anpassung an besondere Regelstrecken.

XXXXX
XP INT
1.6

Einstellbereich:
0.1 ... 99.9

Proportionalbereich >Xp<

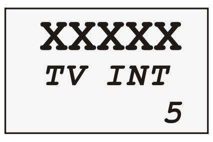
Der Proportionalbereich ist der Temperaturbereich unterhalb des Sollwertes, in welchem die Heizleistung von 100 % auf 0 % geregelt wird.



Einstellbereich:
1 ...9999

Nachstellzeit >Tn< (Integralanteil)

Kompensation der auf Grund des Proportionalreglers vorhandenen bleibenden Regelabweichung. Zu klein gewählte Nachstellzeiten können zu Unstabilitäten führen. Zu groß gewählte Nachstellzeiten verlängern das Ausgleichen der Regeldifferenz unnötig.



Einstellbereich:
0 ... 99

Vorhaltezeit >Tv< (Differentialanteil)

Der Differentialanteil verkürzt die Ausregelzeit. Zu klein gewählte Vorhaltezeit verlängern den Störgrößenausgleich und führen zu großen Überschwingern beim Anfahren. Zu groß gewählte Vorhaltezeiten können zu Unstabilitäten führen (Schwingungen).

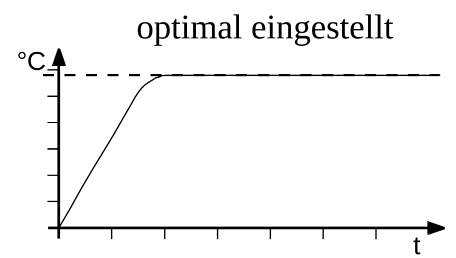
1. Die Taste MENU betätigen bis das gewünschte Unter-Menu (Regelparameter) angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Wert einstellen:

   Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer über VFD - DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)

   Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).
3. Mit Taste ↵ den neuen Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC / 🕓

Optimierungshinweise für die PID-Regelparameter

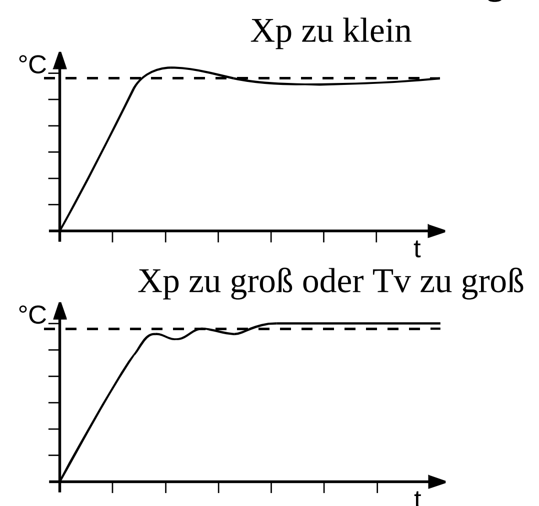
optimal eingestellt

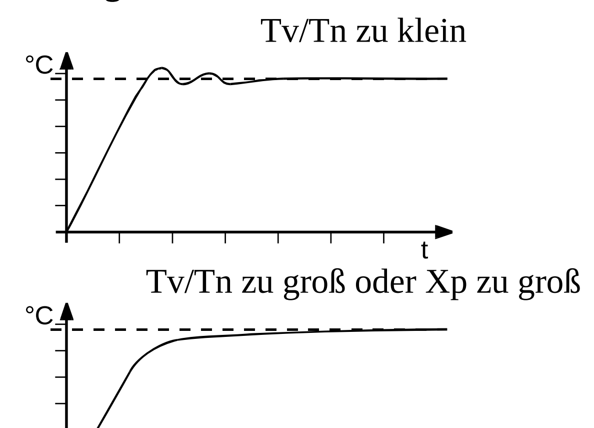


Regelparameter XP-, TN-, TV- INTERN sowie -EXTERN

Der zeitliche Verlauf der Temperatur des Temperiergutes gibt Aufschluss über eine eventuelle Fehleinstellung der Regelparameter.

Fehleinstellungen können zu folgenden Aufheizkurven führen:





7.1.4. Regelparameter – XPU-, XP-, TN-, TV- EXTERN

Die werkseitig eingestellten Regelparameter sind in den meisten Fällen ausreichend um einen optimalen Temperaturverlauf im Temperiergut zu erreichen.
Die einstellbaren Regelparameter erlauben eine Anpassung an besondere Regelstrecken.

XXXXX
XP EXT
0.7

Einstellbereich:
0.1 ...99.9

XXXXX
TN EXT
720

Einstellbereich:
1 ...9999

XXXXX
TV EXT
55

Einstellbereich:
0 ... 99

1. Die Taste MENU betätigen bis das gewünschte Unter-Menu (Regelparameter) angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Wert einstellen:

   Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer über VFD - DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)

   Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).
3. Mit Taste ↵ den neuen Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC / 🕓

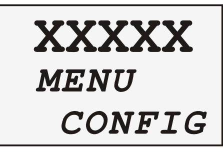
XXXXX
XPU EXT
3.0

Einstellbereich:
0.1 ... 99.9

Proportionalbereich >Xpu<

Der Proportionalbereich Xpu des unterlagerten Reglers wird nur für externe Regelung benötigt.

7.2. MENU CONFIG - Gerätekonfigurationen





CONFIG: Mit der Enter-Taste in Ebene 2 schalten

MENU >SETP<	(KEY / SERIAL) Vorortbedienung oder Fernsteuerung
MENU >RESET<	(NO / YES) Werkseinstellungen
MENU >TIME<	(hh : mm) Uhr einstellen
MENU >DATE<	(TT/MM.JJ) Datum einstellen

7.2.1. SETPOINT – Vorortbedienung oder Fernsteuerung

Werkseinstellung: KEY



Für die Art der Sollwert-Einstellung bietet die Regelelektronik drei Möglichkeiten.

KEY - Sollwert-Einstellung über die Tastatur bzw. den integrierten Programmgeber.

SERIAL - Sollwert-Einstellung über die serielle Schnittstelle RS232 durch einen PC bzw. ein übergeordnetes Prozessleitsystem.



ⓘ In der Kopfzeile des VFD -DISPLAY leuchtet ein „**R**“ für Remote control; - Fernsteuerbetrieb eingestellt.



1. Die Taste MENU betätigen bis das Unter-Menu > SETPOINT < angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Mit Tasten ▲ ▼ Parameter anwählen (KEY/SERIAL)
3. Mit Taste den neuen Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC /



WICHTIG: Weitere Maßnahmen für die Fernsteuerung

ⓘ Thermostat und PC mit einem Schnittstellenkabel verbinden.

ⓘ Die Schnittstellenparameter beider Schnittstellen (Thermostat und PC) prüfen und gegebenenfalls für Übereinstimmung sorgen.
(Siehe 11.1. Vorbereitung zur Fernsteuerung Seite 53)

7.2.2. RESET - Werkseinstellungen

-OFF-
RESET
NO

Werkseinstellung:
NO

Mit diesem Reset werden alle eingestellten Werte auf Werkseinstellung zurück gesetzt, ausgenommen Datum und Uhrzeit.
Ein RESET ist nur im Zustand –OFF- möglich.

Einstellbare Parameter:

NO / YES

1. Die Taste MENU betätigen bis das Unter-Menu > RESET < angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Mit Tasten ▲ ▼ Parameter anwählen (NO / YES)
3. Mit Taste ↵ den neuen Parameter speichern.

-OFF-
RESET
-RUN-

ⓘ Während der Meldung -RUN- werden alle Parameter auf Werkseinstellung zurück gesetzt.

7.2.3. TIME / DATE - Uhr und Datum einstellen

Die interne Echtzeituhr ermöglicht das Starten eines Profils zu einem beliebigen Zeitpunkt. Die Uhr wird im Werk auf die aktuelle Ortszeit eingestellt.

XXXXX
TIME
16h45.10

hh mm

XXXXX
DATE
16/09.03

TT/MM.JJ

1. Die Taste MENU betätigen bis das Unter-Menu > TIME < bzw. > DATE < angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Uhr / Datum einstellen:

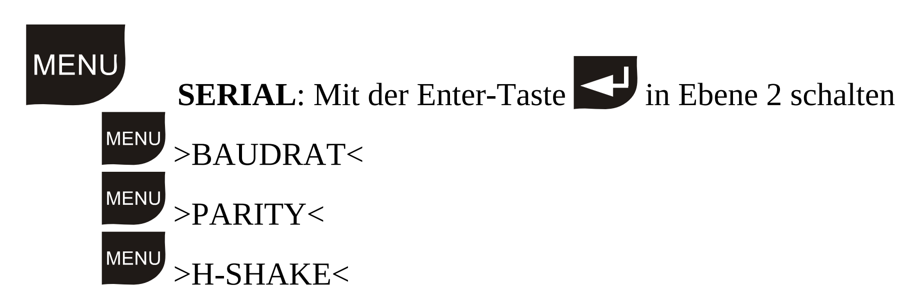
   Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer über VFD - DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)

   Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).
3. Mit Taste ↵ den neuen Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC / 🕓

ⓘ Uhr: Nur Stunde und Minuten werden eingestellt.

7.3. MENU SERIAL - BAUDRATE, HANDSHAKE, PARITY

XXXXX
MENU
SERIAL



MENU **SERIAL**: Mit der Enter-Taste in Ebene 2 schalten

MENU >BAUDRAT<

MENU >PARITY<

MENU >H-SHAKE<

Werkseinstellungen:
4800 Baud
even
Hardwarehandshake

Für die Kommunikation des Thermostaten mit einem PC oder einem übergeordneten Prozessleitsystem müssen die Schnittstellenparameter beider beteiligter Geräte übereinstimmen.

Einstellbare Schnittstellenparameter

XXXXX
BAUDRAT
4800

BAUDRATE
4800 Baud
9600 Baud
19200 Baud
38400 Baud

XXXXX
PARITY
EVEN

PARITY
no
odd
even

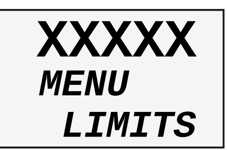
XXXXX
H-SHAKE
HARD

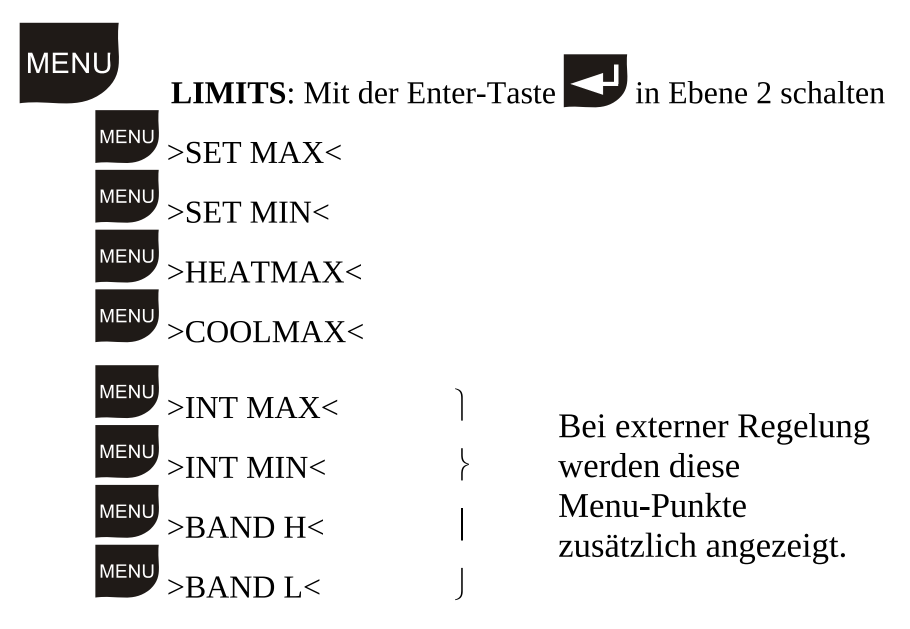
HANDSHAKE
0 = Xon/Xoff-Protokoll (Softwarehandshake)
1 = Protokoll RTS/CTS (Hardwarehandshake)

Datenbits = 7; Stopbits = 1

1. Die Taste MENU betätigen bis der gewünschte Menu-Punkt angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Mit Tasten ▲ ▼ Parameter anwählen
3. Mit Taste ↵ den neuen Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC / 🕓

7.4. MENU LIMITS - Begrenzungen





1. Die Taste MENU betätigen bis das gewünschte Unter-Menu angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Werte einstellen:

   Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer über VFD - DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)

   Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).
3. Mit Taste ↵ den neuen Parameter speichern.

   Weiter mit MENU / ESC / 🕓

SETPOINT MAX / MIN - Maximaler und minimaler Sollwert
Einschränkung des einstellbaren Temperaturbereichs

Werkseinstellungen:

XXXXX
SET MAX
200.0

XXXXX
SET MIN
-94.9

Die Begrenzung des Betriebstemperaturbereiches hat Auswirkung auf die Temperatureinstellung im Menu der Taste T.
Es können nur Arbeitstemperaturwerte eingestellt werden, die sich zwischen den hier festgelegten Grenzwerten befinden.
Vorhandene Einstellungen für SETP 1, -2, -3, auch die für >OVERTMP< und > SUBTMP < (siehe Seite 24), werden automatisch mit in die Begrenzung verschoben.

<u>Einstellbereich:</u> -99,9 °C ... +200,0 °C

ⓘ SET MAX > SET MIN
Ein Vertauschen der Werte wird nicht zugelassen.

Werkseinstellungen:

XXXXX
HEATMAX
100

XXXXX
COOLMAX
0

Eingestellte maximale Heizung / Kühlung

Die Heiz- und die Kühlleistung des Gerätes sind einstellbar. 100 % entsprechen den in den technischen Daten angegebenen Leistungen.

Einstellbereich:

HEAT MAX – 0 bis 100 % in 1 % Schritten
COOLING MAX – 0 bis 100 % in 1 % Schritten

INTERN MAX / MIN
Einschränkung des Temperaturbereichs im internen Bad.

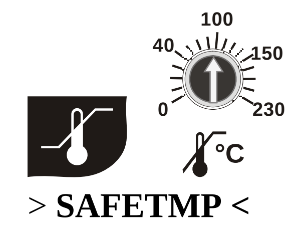
Werkseinstellungen:





Einstellbereich: -94,9 °C ... +200,0 °C

Die Begrenzungen INT MAX und INT MIN sind nur in der Betriebsart extern regeln wirksam. Mit INT MAX und INT MIN werden starre Grenzen für die zu erwartenden Temperaturen im internen Bad festgelegt. Der Temperaturregler kann diese Grenzen nicht überschreiten, auch wenn dies für die Temperatur im externen System notwendig wäre. Unter Umständen kann dadurch der externe Sollwert nicht erreicht werden.



> **SAFETMP** <

Sinn einer Begrenzung:

- ☑ Schutz der Temperierflüssigkeit vor Überhitzung.
- ☑ Schutz vor einer ungewollten Alarm-Abschaltung durch den Übertemperaturbegrenzer - >*ALARM CODE 14*<.
  Den Wert von > INT MAX mindestens 5 °C unter den Wert von >**SAFETMP<** einstellen.
- ☑ Schutz des Pumpenmotors vor zu hoher Viskosität der Temperierflüssigkeit bei niederen Temperaturen.
- ☑ Bei Kältethermostaten: Einfrierschutz bei Verwendung von Wasser als Temperierflüssigkeit.

BAND HIGH / LOW - Bandbegrenzung

Werkseinstellungen:

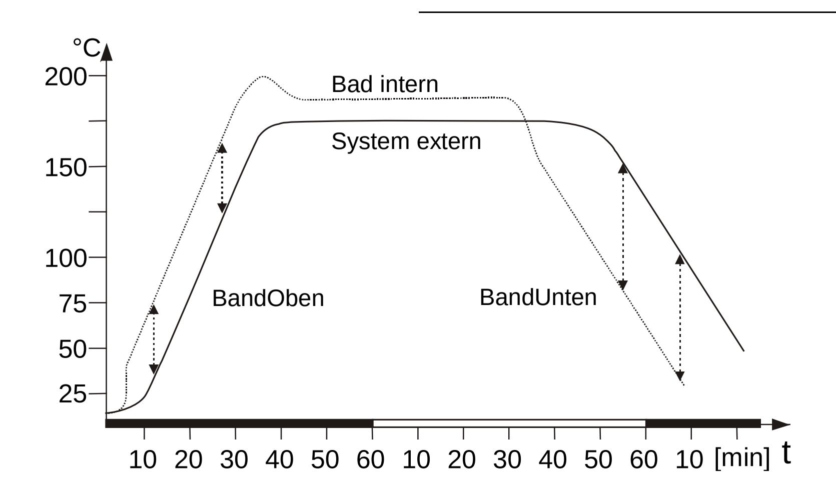


XXXXX
BAND L
200

Die Bandbegrenzung ist bei externer Regelung aktiv. Für die Aufheizphase und für die Abkühlphase sind unterschiedliche, praxisgerechte Einstellungen möglich.

Einstellbereich: 0 °C ... 200 °C

Mit **BAND HIGH** und **BAND LOW** werden für die Aufheizphase bzw. die Abkühlphase maximal zulässige Temperaturdifferenzen zwischen internem Bad und dem externen System festgelegt. Während der Aufheizphase addiert sich dieser Differenzwert immer zur aktuellen externen Temperatur. In der Abkühlphase wird der Differenzwert subtrahiert.



Sinn einer Begrenzung:

☑ Schutz des Temperiergutes durch schonende Temperierung.

☑ Schutz von z. B. Glasreaktoren vor thermischen Spannungen.

ⓘ Die Werte von **INTMAX:** und **INTMIN** sind dieser Bandbegrenzung übergeordnet.

7.5. MENU PROGRAM –Programmgeber

XXXXX
MENU
PROGRAM

Der Thermostat bietet 2 Programme an.







STANDARD: Mit der Enter-Taste in Ebene 2 schalten





GRADIENT: Mit der Enter-Taste in Ebene 2 schalten

7.5.1. GRADIENT

GRADIENT: Einstellung einer Steigung °C/Minute

MENU >Start<	Start (NO/YES)
MENU > END-T <	Zieltemperatur (XXX.X °C)
MENU > °C/min <	Steigung pro Minute (0.1 – 15.0)

1. Die Taste MENU betätigen bis das gewünschte Unter-Menu angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)

XXXXX
END-T
20.0

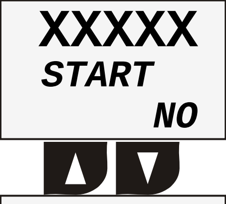
2. Werte einstellen:
   - Mit den Cursor-Tasten die Ziffer über VFD – DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)

XXXXX
°C/min
1.0

   - Mit den Editier-Tasten Ziffer einstellen
     (-, 0, 1, 2, 3, ... 9)

     oder

     mit den Editier-Tasten den Parameter auswählen.
     (Start – NO/YES)



3. Mit Taste den neuen Wert / Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / 2x ESC /



4. >PROGRAMM GRADIENT< ausführen:
   2x Taste ESC betätigen, danach Taste

Soll eine Aufheizphase oder eine Abkühlphase für das Einsatzgut besonders schonend verlaufen, kann mit dem >PROGRAMM GRADIENT< für den Temperaturverlauf eine entsprechende Steigung eingestellt werden.
Ist das >PROGRAMM GRADIENT< mit >Start - YES < aktiviert wird in Zeile 2 des VFD-Display der Sollwert „SG“ angezeigt.

```
 26.6
SG 26.8
E------
```

Sinn macht die Benutzung des >PROGRAMM GRADIENT<, wenn der Thermostat der Sollwertvorgabe durch Heizen bzw. Kühlen problemlos folgen kann. Je geringer die Differenz zwischen Sollwert SG und der Badtemperatur während des Programmablaufs ist, desto kleiner ist die eingestellte Steigung.

```
 26.6
SG 28.5
E------
```

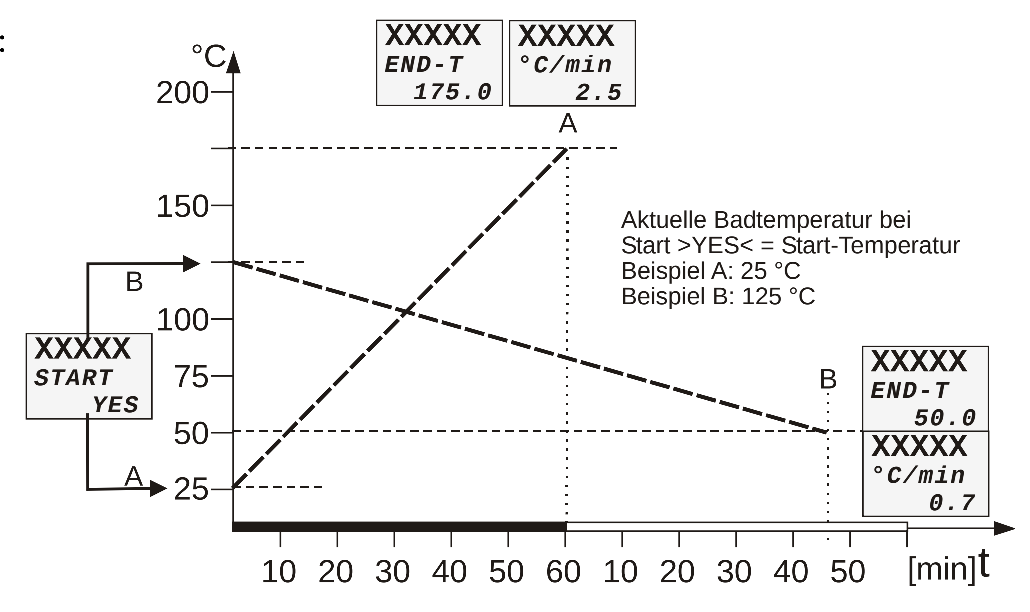
ⓘ Schlechte Wahl der Parameter:
Die Steigung ist zu steil gewählt, wenn die Differenz zwischen dem Sollwert SG in Zeile 2 und des Badtemperatur in Zeile 1 immer größer wird.

ⓘ Die Wahl der Steigung ist abhängig vom Volumen des benutzten Bades bzw. von den Menge der Temperierflüssigkeit in einem Temperierkreislauf.

ⓘ Die Zieltemperatur > END-T < und die Steigung > °C/min < können bei Einstellung >Start - YES < nicht geändert werden.
Für Veränderung, Menu >Start< zuerst auf >NO< schalten.

Wichtig:
Das >PROGRAMM GRADIENT< mit >Start - NO < deaktivieren, wenn eine andere Sollwertvorgabe benutzt werden soll, z. B. Menu T

Beispiele:



ⓘ Eine Steigung wird ohne Vorzeichen eingestellt (Beispiel B 0.7 °C/min). Der Thermostat errechnet sich erst nach >Start - YES < das Vorzeichen der Steigung.

7.5.2. STANDARD

1 Profil

10 Abschnitte

99 Wiederholungen

STANDARD: Integrierter Programmgeber

ⓘ Zuerst ein Profil erstellen. Soll zu einem bestimmten Zeitpunkt gestartet werden, dann auch Stunde (TIME) und Tag (DATE) einstellen.

Taste	Menü	Beschreibung
MENU	>PS STEP<	Programm Start bei Abschnitt ....
MENU	> PS RUNS <	Anzahl der Wiederholungen 1 ... 99
MENU	> PS GO <	Startzeitpunkt (NOW/TIME)
MENU	> P TIME <	Start-Zeit (hh:mm)
MENU	>P DATE<	Start-Datum (TT/MM.JJ)
MENU	>PS END<	Status am Programmende (STBY/SETP) (Standby oder letzter Sollwert)
MENU	> PE STEP<	Programmschritt (1 ... 10)
MENU	>Px SEP <	Temperatur-Sollwert von Schritt ...
MENU	>Px TIM<	Zeitdauer von Schritt ...
MENU	>Px DEL<	Programmschritt löschen (YES/NO)
MENU	> PE DEL<	Programm löschen (YES/NO)

1. Die Taste MENU betätigen bis das gewünschte Unter-Menu angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Werte einstellen:
   - Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer über VFD - DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)
   - Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9)

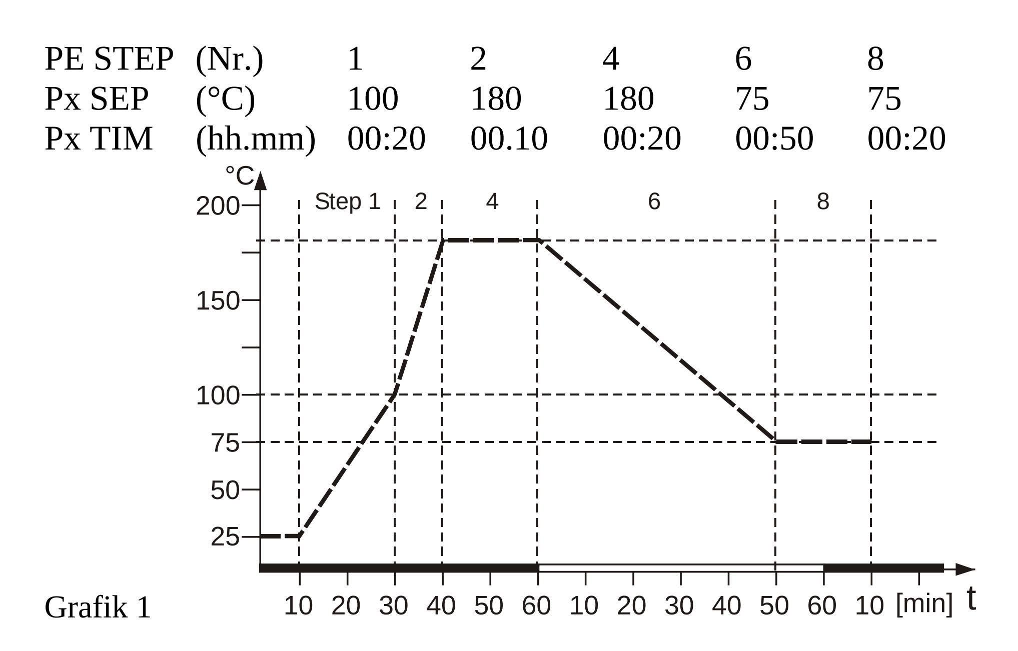
     oder

     mit den Editier-Tasten ▲ ▼ den Parameter auswählen.
3. Mit Taste ↵ den neuen Wert / Parameter speichern.

   Weiter mit MENU / ESC / 🕔

Mit dem integrierten Programmgeber kann schnell und einfach ein Solltemperaturverlauf programmiert werden. Einen solchen Temperaturverlauf nennt man Profil. Ein Profil setzt sich aus einzelnen Abschnitten (PESTEP) zusammen. Die Abschnitte sind definiert durch Zeitdauer (PxTIM) und Zieltemperatur. Die Zieltemperatur ist die Solltemperatur (PxSEP), die nach Ablauf eines Abschnitts erreicht wird. Aus Zeit- und Temperaturdifferenz in einem Abschnitt, berechnet der Programmgeber eine Temperaturrampe.

PE STEP	(Nr.)	1	2	4	6	8
Px SEP	(°C)	100	180	180	75	75
Px TIM	(hh.mm)	00:20	00.10	00:20	00:50	00:20



Grafik 1

Start-MENU

Programmgeber starten

Mit den 3 folgenden Menu-Punkten kann der Programmgeber gestartet werden.

ⓘ Bedingungen:

1. Zuerst ein Profil erstellen. (Siehe Seite 43)
2. Eine Startzeit (>TIME< >DATE<) einstellen, wenn der Start mit der internen Zeitschaltuhr erfolgen soll. (Siehe Seite 43)
3. Zurück zum Start-MENU und die gewünschten Einstellungen bei jedem MENU-Punkt mit der Taste bestätigen.

XXXXX
PS STEP
1

>PS STEP< (1 ... 10)

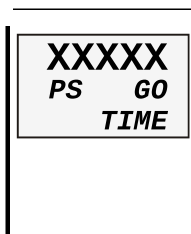
Programmstart bei Abschnitt (STEP) Beispiel: STEP 1 

XXXXX
PS RUNS
10

>PS RUNS<(1 ... 99)

Anzahl der Wiederholungen. Beispiel: RUNS 10

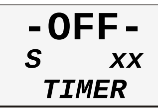
Das Profil wird 10-mal nacheinander durchlaufen.



>PS GO<

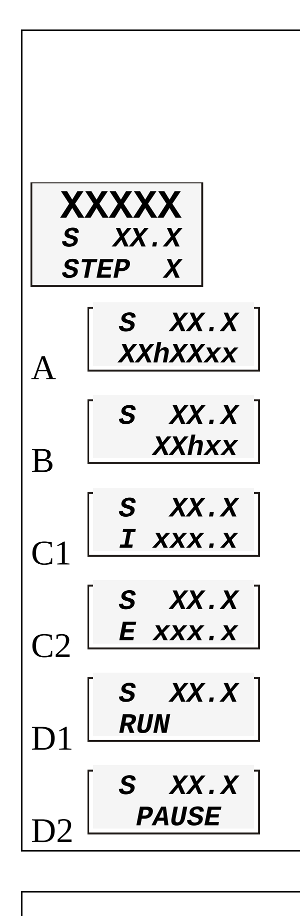
Der Start des Profils kann hier mit dem Parameter (NOW) sofort,

**oder (**) mit dem Parameter (TIME) zur eingestellten Zeit erfolgen.
Im Beispiel Seite 43 ist eingestellt: 19. Dezember 2005 14:25 Uhr



Anzeigen in der Wartezeit bis zum Start:
In Zeile 3 werden abwechselnd der Hinweis >TIMER< und die eingestellten Werte für „TIME“ und „DATE“ angezeigt.

Der gestartete Programmgeber

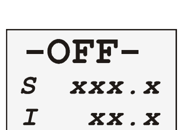


Der gestartete Programmgeber zeigt in Zeile 2 den aktuell errechneten Sollwert S XX.X. Der Wert erhöht sich in der Zeit >Px TIM< bis die Zieltemperatur >Px SEP< des Abschnitts erreicht ist.
Ist die Zeit in einem Abschnitt auf „0“ gesetzt, beginnt der nächste Abschnitt erst mit erreichen der Zieltemperatur.

Mit den Editier-Tasten kann die Anzeige in Zeile 3 umgeschaltet werden. Die Anzeige wechselt mit einer Taktzeit von ca. 4 Sekunden zwischen dem aktuellen Abschnitts (STEP X) und

- A der Restzeit des Abschnitts
- B der Restzeit des Profils
- C der aktuellen Badtemperatur
  I xxx.x - interner Istwert oder
  E xxx.x - externer Istwert
- D RUN – der Programmgeber ist gestartet oder
  PAUSE – der Fortschritt des Programms ist mit Taste unterbrochen worden. Während die Zeit angehalten wird bleibt die Temperatur konstant beim zuletzt errechneten Sollwert.
  Weiter mit Taste

Abbruch / Unterbrechung des Programms



ⓘ Mit der Taste ESC kann das Programm jederzeit abgebrochen werden.

ⓘ Das Programm wird bei Unterbrechung der Stromzufuhr abgebrochen. Der Thermostat schaltet zurück in den –OFF- Zustand.

ⓘ Ist die AUTOSTART-Funktion eingeschaltet startet der Programmgeber wieder und das mit etwa 5 Minuten Versatz zum Zeitpunkt der Unterbrechung. Die Badtemperatur hat sich allerdings unkontrolliert verändert.

XXXXX
TIME
14h25ss

XXXXX
DATE
19/1205

Startzeitpunkt einstellen

>TIME<
Hier die Startzeit einstellen. Beispiel: 14:25 Uhr

>DATE<
Hier den Starttag einstellen. Beispiel: 19. Dezember 2005

ⓘ Eventuell die Einstellung der internen Echtzeituhr prüfen (siehe Seite 33).

XXXXX
PS END
SETP

Programmgeber-Status

>PS END< (STBY / SETP)
Hier wird der Status für das Ende des Programms festgelegt. Mit Parameter StandBY geht der Thermostat in den Zustand –OFF-. Mit Parameter SETPoint hält der Thermostat die Temperatur auf dem Wert des letzten Abschnitts konstant.

Profil erstellen, Abschnitte anzeigen

Beispiel: Abschnitt 2

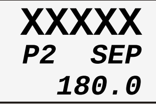


1 Die Taste MENU betätigen bis das Unter-Menu >PE STEP x< angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)

1.1 Mit den Editier-Tasten die Nummer des gewünschten Abschnitts einstellen (1, 2, 3, ... 10).

1.2 Mit der Betätigung der Taste wird in die Menu-Ebene 3 gewechselt..

Menu-Ebene 3:



2 Unter-Menu >Px SEP< (SETPOINT)
Hier einen Temperaturwert einstellen Beispiel: 180 °C

2.1 Mit den Cursor-Tasten die Ziffer anwählen. (Ziffer blinkt)

2.2 Mit den Editier-Tasten Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9)

2.3 Mit Taste den neuen Wert speichern.

2.4 Weiter mit MENU

XXXXX
P2 TIM
00h10

3 Unter-Menu >Px TIM< (TIME)
Hier eine Zeit einstellen. Beispiel: 10 Minuten.

3.1 Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer anwählen. (Ziffer blinkt)

3.2 Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen
(-, 0, 1, 2, 3, ... 9)

3.3 Mit Taste ↵ den neuen Wert speichern.

3.4 Weiter mit MENU

XXXXX
P2 DEL
NO

4 Unter-Menu >Px DEL< (DELETE)
Standardeinstellung (NO)
Mit Parameter (YES) werden die Werte in diesem Abschnitt gelöscht.

4.1 Wenn erforderlich mit den Editier-Tasten ▲ ▼ den Parameter YES einstellen und mit Taste ↵ bestätigen.

5 Mit MENU zurück zu Unter-Menu >Px SEP< in Menu-Ebene 3

Oder

6 Mit ESC zurück zu Unter-Menu >PE STEP x< in Menu-Ebene 2

XXXXX
P1 xxx
---.-

ⓘ Abschnitte ohne Wert- und Zeitangabe, auch nicht Wert 0, werden übersprungen. Sie können aber nachträglich in das Profil integriert werden.
Beispiel: Abschnitt 1

Profil löschen

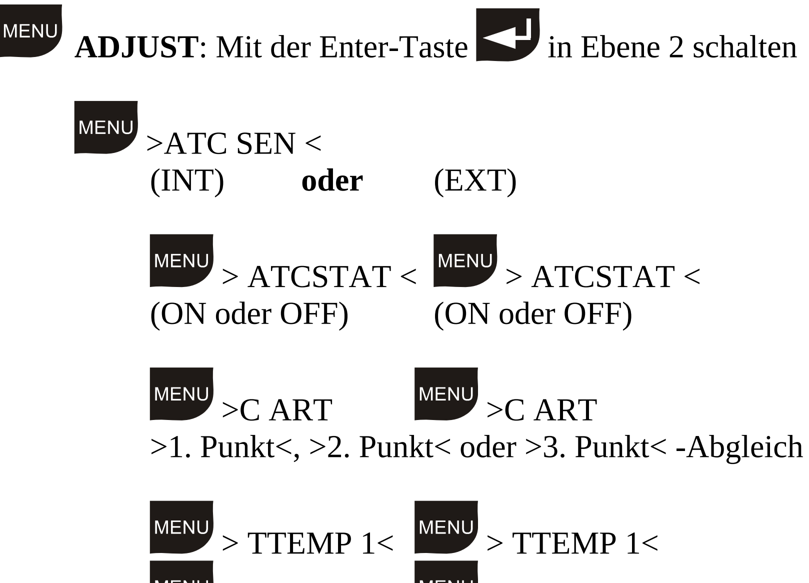
XXXXX
PE DEL
YES

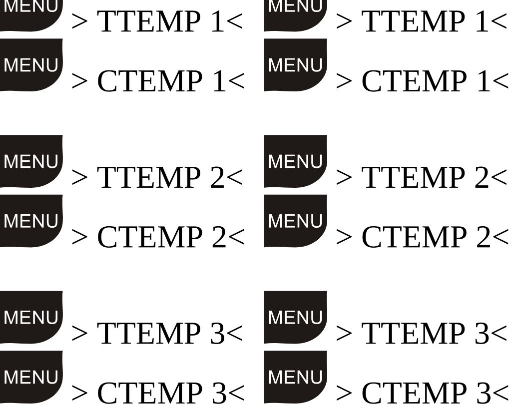
>PE DEL< (YES/NO)
Mit Parameter (YES) werden **alle Abschnitte** >PE STEP / 1 bis 10< gelöscht.

7.6. MENU ADJUST – ATC Absolut Temperature Calibration

ATC dient zum Ausgleich eines Temperaturgefälles welches sich - physikalisch bedingt - zwischen Thermostat und einem definierten Messpunkt (Temperatur-Messgerät) im Badgefäß bilden kann.

XXXXX
MENU
ADJUST





1. Die Taste MENU betätigen bis das gewünschte Unter-Menu angezeigt wird. (Anzeige Zeile 3 blinkt)
2. Werte einstellen:

- Mit den Cursor-Tasten ◄ ► die Ziffer über VFD DISPLAY anwählen. (Ziffer blinkt)
- Mit den Editier-Tasten ▲ ▼ Ziffer einstellen
  (-, 0, 1, 2, 3, ... 9)
  oder
  mit den Editier-Tasten ▲ ▼ den Parameter auswählen.

3. Mit Taste ↵ den neuen Wert / Parameter speichern.
   Weiter mit MENU / ESC / 🕓

```
XXX.X
ACT SEN
    INT
```

```
XXX.X
ACT SEN
    EXT
```

ATC SENSOR_INT / EXT

Im ersten Unter-Menu wird die ATC-Funktion für den >**INT**< internen- oder den >**EXT**< externen Temperaturfühler eingeschaltet.

Der Abgleich kann für den internen Temperaturfühler und für einen externen Temperaturfühler, der an der Anschlussbuchse „ext. Pt100“ angeschlossen ist, durchgeführt werden.
Der Thermostat kann beide Parametersätze speichern, angezeigt wird aber nur der unter Menu-Punkt >ATC SEN < eingestellte.

```
XXX.X
ATCSTAT
    OFF
```

```
XXX.X
ATCSTAT
     ON
```

ATC STATUS_ON / OFF

Im zweiten Unter-Menu wird die ATC-Funktion für den oben gewählten Temperaturfühler aktiviert >ON< bzw. deaktiviert >OFF<.

>OFF< Der Regler des Thermostaten arbeitet mit der Originalkurve des Temperaturfühlers.
Wichtig: Beim Abgleichvorgang muss **>OFF<** eingeschaltet sein.

>ON< Der Regler des Thermostaten arbeitet mit der neuen Kalibrierkurve.
Wichtig: Nach dem Abgleichvorgang **>ON<** einstellen.

ⓘ Die ATC Kalibrierkurve beeinflusst im > ATC STATUS < >ON< immer die aktuelle Arbeitstemperatur, auch die über die Schnittstelle eingestellte.

```
XXX.X
C   ART
x POINT
```

CALIBRATION ART: 1 -/ 2 -/ 3 POINT

Es kann ein **>1. Punkt<, >2. Punkt<** oder **>3. Punkt< -Abgleich** durchgeführt werden.

Zuerst den Ort, auf den abgeglichen werden soll (Messpunkt CT), geometrisch bestimmen, danach die Temperaturwerte der Abgleich-Punkte festlegen.
Die Art des Abgleichs bestimmt auch die Anzahl der folgenden Werte-Paare die am LCD DIALOG-DISPLAY angezeigt werden.

```
XXX.X       XXX.X
TTEMP 1     CTEMP 1
x  80.0     x  79.7

XXX.X       XXX.X
TTEMP 2     CTEMP 2
X 120.0     X 119.5

XXX.X       XXX.X
TTEMP 3     CTEMP 3
X 160.0     X 159.3
```

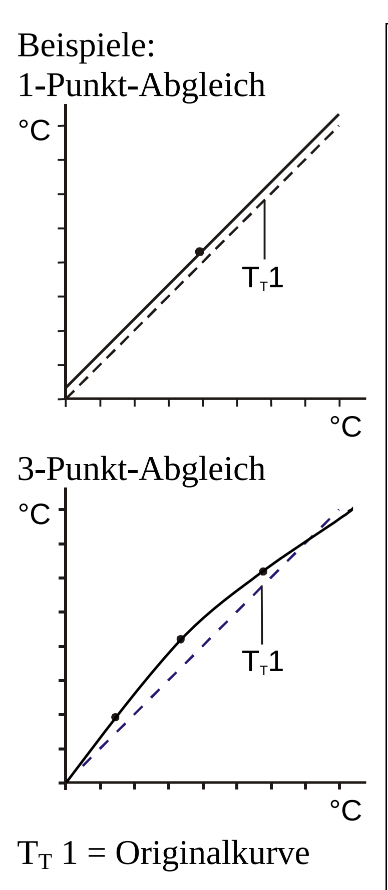
Wertepaare.

TTEMP X: Thermostat Temperatur 1 oder 2 oder 3 (Istwert TT)
Der Ist-Temperaturwert im Bad wird automatisch, zeitgleich mit dem „Calibrier-Wert“ >CTEMP< gespeichert und kann zur Kontrolle angezeigt werden.

CTEMP X: Calibrier Temperatur 1 oder 2 oder 3 (Istwert CT)
Der „Calibrier-Wert“ wird mit einem Temperaturmessgerät ermittelt und unter Menu-Punkt >CTEMP< gespeichert.

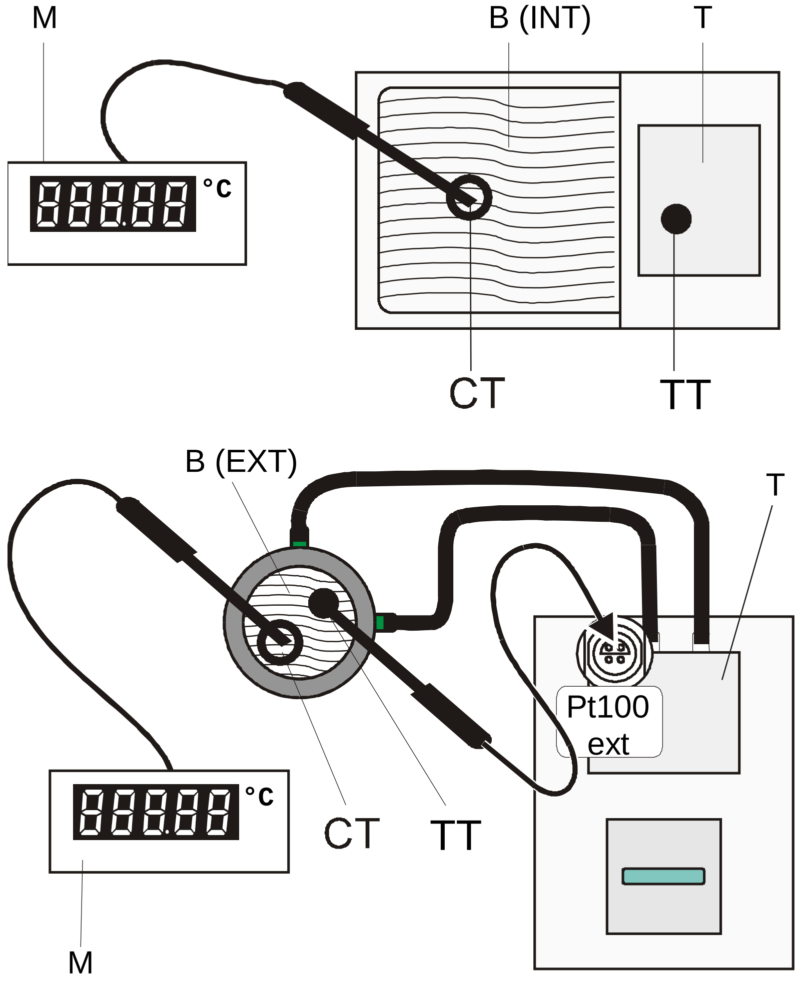
Beispiele:
1-Punkt-Abgleich

3-Punkt-Abgleich



T_T 1 = Originalkurve

Prinzip:
Für den ATC-Abgleich wird die Bad-Temperatur am Ort des Temperatur-Fühlers (CT) im eingeschwungenen Zustand ermittelt. Dieser Wert wird dann am Thermostat im Menu >ATCalibration< im Menu-Punkt
>C TEMP X< eingestellt.
Das kann ein 1-Punkt-, 2-Punkt- oder 3-Punkt-Abgleich sein.



M = Temperatur-Messgerät mit Temperatur-Fühler

B = Badgefäß (INT oder EXT)

T = Thermostat

CT = Temperatur am geometrisch festgelegten Messpunkt
TT = Temperatur am Thermostat

Beispiel:

Dreipunktabgleich für interne Regelung.

Im Temperaturbereich von 80 °C bis 160 °C soll die Kalibrierkurve des Temperaturfühlers (TT) den tatsächlich auftretenden Temperaturen an dem Messpunkt (CT) angeglichen werden.



XXX.X
CONTROL
INT

Regler auf interne Regelung stellen:

ⓘ Die Regelart **k**ann nur im Zustand **–OFF-** eingestellt werden.

1. Die Taste MENU betätigen.

1.1. Im Menu >CONTROL< das Unter-Menu >CONTROL< auf >INT< einstellen und mit der Taste betätigen (siehe Seite 28). Weiter mit ESC.

2. Die Start/Stop-Taste drücken.

XXX.X
SETP 1
80.0

Arbeitstemperaturwert SETP einstellen:

3. Die Taste T betätigen und den 1. Temperaturwert unter z. B. SETPiont 1 einstellen (im Beispiel 80 °C).

3.1. Die Temperatur im Bad auf diesen Wert etwa 5 Minuten einschwingen lassen.

XXXXX
MENU
ADJUST

XXX.X
ACT SEN
INT

XXX.X
ATCSTAT
OFF

XXX.X
C ART
3 POINT

Abgleichvorgang:

4. Die Taste MENU betätigen und mit Taste das Menu >ADJUST< öffnen.

4.1. Menu-Punkt >ATC SEN< auf >INT< ,

4.2. Menu-Punkt >ATCSTAT< auf >OFF<,

4.3. Menu-Punkt >C ART< auf >3 POINT < stellen.
(Diese drei Einstellungen bleiben während des gesamten Dreipunktabgleichs erhalten.)

XXX.X
CTEMP 1
I 79.7

XXX.X
TTEMP 1
I 80.0

↑ „I“ für interne Regelung

5. Den Wert von CT am Temperatur-Messgerät ablesen und unter Menu-Punkt >CTEMPt1< (79.7 °C) mit Hilfe der Tastatur eingeben.

Mit betätigen der Taste speichert der Thermostat auch den Wert von TT als Wert von >TmpWert1< (80.0 °C) .
Der erste der 3 Punkte ist damit abgeglichen.

Weiter mit ESC

6. Den Vorgang bei 120 °C und 160 °C wiederholen (Position **3.** bis **5.**).

Wichtig: Nach dem Abgleichvorgang den Menupunkt ATC STATUS auf **>ON<** schalten.

Beispiele:

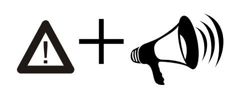
T_T = 80.0 °C	T_T = 120.0 °C	T_T = 160.0 °C
T_M = 79.7 °C	T_M = 119.5 °C	T_M = 159.3 °C

8. Mögliche Störursachen / Alarm-Meldungen

XXXXX
ALARM
CODE 01

Alarm mit Abschaltung:

Bei den nachfolgend aufgeführten Störungen werden Heizung und Umwälzpumpe des Thermostaten allpolig bleibend abgeschaltet.

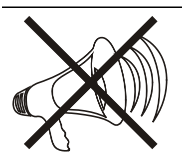


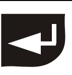
Die Kontroll-Anzeige „⚠“ leuchtet auf und gleichzeitig ertönt ein anhaltender Signalton.
Am VFD -DISPLAY wird der Grund für den Alarm als Nummer eingeblendet.

XXXXX
WARNING
CODE 40

Warnungen ohne Abschaltung:

Am VFD -DISPLAY wird der Grund für die Warnung als Nummer eingeblendet, das Warnsignal ertönt in gleichmäßigen Intervallen.. Die Meldungen erscheinen im 10-Sekunden Takt.



Der Signalton kann durch Betätigen der Enter-Taste  stummgeschaltet werden.

ALARM CODE 01

- Der Thermostat wird ohne oder mit zu wenig Temperierflüssigkeit betrieben bzw. der minimale Flüssigkeitsstand ist unterschritten.
  Temperierflüssigkeit nachfüllen.
- Ein Schlauchbruch liegt vor (zu geringe Füllhöhe der Temperier-flüssigkeit durch Auspumpen).
  Temperierschlauch austauschen und Temperierflüssigkeit nachfüllen.
- Der Schwimmer ist defekt (z. B, durch Transportschaden).

ALARM CODE 02

- Beim Selbsttest nach dem Einschalten wird ein Kurzschluss zwischen Pin 2 und Pin 4 der Steuerleitung festgestellt, oder die Steuerleitung wurde während des Betriebs unterbrochen.
  Verbindung wieder herstellen bzw. Kurzschluss beseitigen.

WARNING CODE 03

- Übertemperatur-Warnung
  oder
  Übertemperatur-Alarm

ALARM CODE 03

Warn-Art: Eingestellt auf >Warnung< oder >Alarm< (siehe Seite 25)

WARNING CODE 04

- Untertemperatur-Warnung
  oder
  Untertemperatur –Alarm.

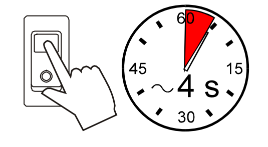
ALARM CODE 04

Warn-Art: Eingestellt auf >Warnung< oder >Alarm< (siehe Seite 25)

ALARM CODE 05

- Die Leitung des Arbeitstemperaturfühlers ist unterbrochen oder kurzgeschlossen.

ALARM CODE 06	• Defekt des Arbeits- oder Übertemperaturschutzfühlers. Arbeitstemperaturfühler und Übertemperaturschutzfühler haben eine Differenz von mehr als 25 K.
ALARM CODE 07	• sonstige Fehler
ALARM CODE 12	• Fehler des A/D-Wandlers
ALARM CODE 14	• Übertemperaturschutzfühler defekt. • Die Schutztemperatur liegt unterhalb des eingestellten Arbeitstemperatur-Sollwertes. Die Schutztemperatur auf einen höheren Wert einstellen.
ALARM CODE 15	• Regelung extern eingestellt aber Pt100 Externfühler nicht angeschlossen oder defekt.
ALARM CODE 33	• Die Leitung des Übertemperaturschutzfühlers ist unterbrochen oder kurzgeschlossen.



Durch kurzes Aus- und erneutes Einschalten wird der Alarmzustand aufgehoben.
Tritt der Fehler nach erneutem Einschalten wieder auf, ist eine Ferndiagnose zu erstellen.

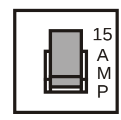
XXXXX
CONFIG
ERROR

Sondermeldung „Configuration Error“
Die Konfiguration des Thermostaten entspricht nicht seinem momentanen Einsatz.

Die Enter-Taste betätigen um einmalig die Konfiguration automatisch zu ändern.
In diesem Fall unseren technischen Service oder den autorisierten Vertragshändler anrufen.

Störungen die nicht angezeigt werden.

Der elektronische Umwälzpumpenmotor ist durch eine elektronische Strombegrenzung vor Überlastung geschützt. Ist oder wird die Viskosität der Temperierflüssigkeit zu hoch bleibt der Motor stehen.



Netzsicherungen:

Die Netzsicherungen für das Gerät an der Gehäuserückseite sind Sicherungsautomaten - 15A.

9. Sicherheitsanweisungen

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, ist es wichtig, die Sicherheitsanweisungen zu befolgen. Diese Anweisungen gelten ergänzend zu den Sicherheitsvorschriften an Arbeitsplätzen.



- Gerät darf nur an Stromversorgungs-Netzsteckdosen mit Schutzkontakt (PE) angeschlossen werden!
- Das Gerät auf ebener Fläche auf einer Unterlage aus **nicht brennbarem** Material aufstellen.
- Unter dem Gerät ist der Aufenthalt während des Betriebes verboten.
- Vor der Inbetriebnahme unbedingt die Benutzerinformation lesen.
- Die Übertemperatur-Schutzeinrichtung mindestens 25 °C unter dem Brennpunkt der Temperierflüssigkeit einstellen.
- Gerät nie ohne Badflüssigkeit betreiben!
- Die Wärmeausdehnung der Badöle bei steigender Badtemperatur beachten.
- Eindringen von Wasser in heiße Badöle vermeiden.
- Die Temperierflüssigkeit nicht im heißen Zustand entleeren!
  Die Temperatur der Temperierflüssigkeit vor dem Entleeren kontrollieren, dazu z. B. das Gerät kurz einschalten.
- Eingeschränkten Arbeitstemperaturbereich beim Einsatz von Kunststoff-Badgefäßen beachten.
- Geeignete Temperierschläuche verwenden.
  Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.
- Beschädigte oder undichte Geräte nicht in Betrieb nehmen.
- Gerät ausschalten und Verbindung zum Energieversorgungsnetz trennen, bevor Service- oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden oder das Gerät bewegt wird.
- Gerät vollständig entleeren, bevor das Gerät bewegt wird.
- Gerät nicht mit beschädigtem Netzkabel in Betrieb nehmen.



- Teile des Badgefäßes können bei erhöhten Arbeitstemperaturen hohe Oberflächentemperaturen im Dauerbetrieb annehmen. Vorsicht bei Berührung!



Achtung:
Die Schutzeinrichtungen mindestens 2-mal pro Jahr überprüfen!

- Übertemperatur-Schutzeinrichtung nach IEC 61010-2-010
  Mit einem Schraubendreher den einstellbaren Übertemperaturschutz bis zum Abschaltpunkt (Ist-Temperatur) zurückdrehen.
- Unterniveau- Schutzeinrichtung nach IEC 61010-2-010
  Für eine Funktionsprüfung kann der Schwimmer bei diesem Gerät im Bad manuell betätigt werden, z. B. mit einem Schraubendreher.

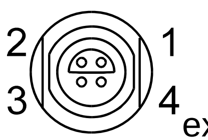
10. Elektrische Anschlussmöglichkeiten

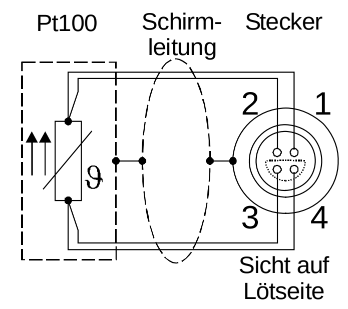


Achtung:

Nur geschirmte Leitungen verwenden.
Die Schirmleitung der Anschlussleitung ist mit dem Steckergehäuse leitend verbunden.

Bei der Verwendung von Anschlussleitungen bis 3 m Länge bietet das Gerät einen sicheren Betrieb. Längere Anschlussleitungen haben zwar keinen Einfluss auf die richtige Funktion des Gerätes, jedoch kann durch externe Störeinflüsse der sichere Betrieb gefährdet werden.





Anschluss für Externfühler Pt100

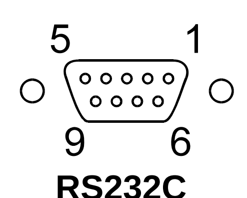
Anschlussbelegung des Fühlers:

Pin	Signal
1	I+
2	U+
3	U-
4	I-

Die Schirmleitung der Anschlussleitung ist mit dem Steckergehäuse und dem Pt100 Fühlerrohr leitend verbunden.

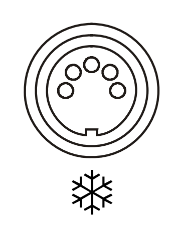
Serielle Schnittstelle RS232

An dieser Buchse kann ein PC, zur Fernbedienung des Thermostaten, angeschlossen werden.



Beschaltung:

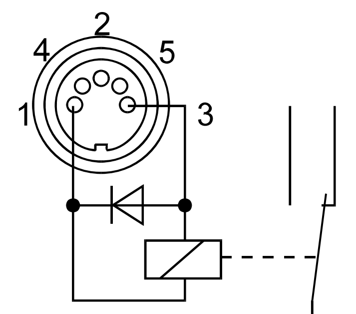
Pin 2	RxD	Receive Data
Pin 3	TxD	Transmit Data
Pin 5	0 V	Signal GND
Pin 6	DTR	Data terminal ready
Pin 7	RTS	Request to send
Pin 8	CTS	Clear to send



❄ / ALARM - Buchse

Die Anschlussbuchse „❄ ALARM“ kann als Ausgang für Störmeldungen verwendet werden.

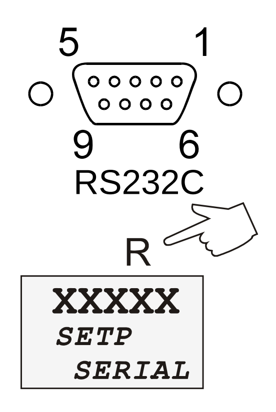
Beschaltung: Betrieb = Relais bestromt
Alarm = Relais stromlos



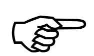
Anschlussbelegung:
Pin 1: +24 V (I max. 25 mA)
Pin 2: 0 V
Pin 3: Alarm Relais
Pin 4: Reserviert, nicht benutzen!
Pin 5: Reserviert, nicht benutzen!

11. Fernsteuerbetrieb, Laborautomatisierung

11.1. Vorbereitung zur Fernsteuerung



- Die Schnittstellenparameter beider Schnittstellen (Thermostat und PC) prüfen und gegebenenfalls für Übereinstimmung sorgen. (Schnittstellenparameter siehe Seite 34)
- Im >MENU CONFIG< den Menu-Punkt >SETPOINT< auf (SERIAL) einstellen. (Siehe 7.2.1. SETPOINT – Vorortbedienung oder Fernsteuerung
- Beide Geräte mit einem Schnittstellenkabel verbinden.



Wie alle über die Tastatur einstellbaren Parameter, werden auch die Parameter der Schnittstelle gespeichert und bleiben nach Ausschalten des Gerätes erhalten.

11.2. Kommunikation mit PC bzw. übergeordnetem Datensystem

Wird der Thermostat in den Fernsteuerbetrieb versetzt, erscheint am VFD -DISPLAY die Meldung „r OFF“ = REMOTE STOP.
Die Befehle werden generell vom Rechner (Master) an den Thermostat (Slave) geschickt. Der Thermostat sendet nur auf Anfrage des Rechners, auch Fehlermeldungen.

☞ Nach einer Stromunterbrechung bei Fernsteuerbetrieb müssen über die Schnittstelle der Startbefehl und alle einzustellenden Werte vom PC neu gesendet werden.

AUTOSTART ist nicht möglich!

Eine Übertragungssequenz besteht aus:

- Befehl
- Leerzeichen (⇔; Hex: 20)
- Parameter (Dezimaltrennung durch Punkt)
- Endezeichen (↵; Hex: 0D)

Die Befehle werden in sogenannte **in-** und **out**-Befehle unterteilt.
in-Befehle: Parameter abrufen
out-Befehle: Parameter einstellen

☞ **out-Befehle sind nur gültig bei Fernsteuerbetrieb.**

Beispiele für Befehle:

Einstellen des Sollwertes > SETP 1< auf 55,5 °C:
out_sp_00 ⇔ **55.5↵**

Abfragen des Sollwertes > SETP 1<: **in_sp_00↵**

Antwort des Thermostaten: **55.5↵**

11.3. Befehlsübersicht

out-Befehle: Parameter bzw. Temperaturwerte einstellen.

Befehl	Parameter	Reaktion/Antwort des Thermostaten
out_mode_01	0	Sollwert „SETP 1“ für Regelung einstellen
out_mode_01	1	Sollwert „SETP 2“ für Regelung einstellen
out_mode_01	2	Sollwert „SETP 3“ für Regelung einstellen
out_mode_04	0	Regelung intern. Temperaturregelung im Thermostatenbad
out_mode_04	1	Regelung extern mit Pt100 Externfühler.
out_mode_05	0	Stop des Thermostaten = r OFF
out_mode_05	1	Start des Thermostaten
out_mode_08	0	Reglerdynamik einstellen - aperiodisch
out_mode_08	1	Reglerdynamik einstellen - standard
out_sp_00	xxx.x	Wert von Arbeitstemperatur „SETP 1“
out_sp_01	xxx.x	Wert von Arbeitstemperatur „SETP 2“
out_sp_02	xxx.x	Wert von Arbeitstemperatur „SETP 3“
out_sp_03	xxx.x	Wert von Übertemperatur „OVERTMP“
out_sp_04	xxx.x	Wert von Untertemperatur„SUBTMP“
out_par_06	xxx	Regelparameter Xp des internen Reglers. 0.1 ... 99.9
out_par_07	xxx	Regelparameter Tn des internen Reglers. 0 ... 9999
out_par_08	xxx	Regelparameter Tv des internen Reglers. 0 ... 99
out_par_09	xxx	Regelparameter Xp des Kaskadenreglers. 0.1 ... 99.9
out_par_10	xxx	P-Anteil des unterlagerten Reglers (Kaskadenregelung) 1 ... 99.9
out_par_11	xxx	Regelparameter Tn des Kaskadenreglers. 0 ... 9999
out_par_12	xxx	Regelparameter Tv des Kaskadenreglers. 0 ... 99
out_par_13	xxx	Maximale interne Temperatur bei Kaskadenregelung
out_par_14	xxx	Minimale interne Temperatur bei Kaskadenregelung
out_par_15	xxx	Bandbegrenzung oben 0 ... 200
out_par_16	xxx	Bandbegrenzung unten 0 ... 200

in-Befehle: Eingestellte Parameter bzw. Temperaturwerte abrufen.

Befehl	Parameter	Reaktion/Antwort des Thermostaten
version	kein	Versionsnummer der Software (V X.xx)
status	kein	Statusmeldung, Fehlermeldung (siehe Seite 57)
in_pv_00	kein	Aktuelle Badtemperatur abrufen
in_pv_01	kein	Momentane Heizleistung abrufen (%)
in_pv_02	kein	Temperaturwert des Pt100 Externfühlers
in_pv_03	kein	Temperaturwert des Sicherheitsfühlers
in_pv_04	kein	Einstellung der Übertemperatur-Schutzeinrichtung
in_sp_00	kein	Wert von Arbeitstemperatur „SETP 1“
in_sp_01	kein	Wert von Arbeitstemperatur „SETP 2“
in_sp_02	kein	Wert von Arbeitstemperatur „SETP 3“
in_sp_03	kein	Übertemperatur Sollwert „OVERTMP“
in_sp_04	kein	Untertemperatur Sollwert „SUBTMP“
in_par_01	kein	Te Zeitkonstante des externen Bades
in_par_02	kein	Si Steigung des internen Bades
in_par_03	kein	Ti Zeitkonstante des internen Bades
in_par_04	kein	Regelparameter CoSpeed des externen Reglers
in_par_05	kein	Faktor pk/ph0: Verhältnis von max. Kühlleistung zu max. Heizleistung
in_par_06	kein	Regelparameter Xp des internen Reglers.
in_par_07	kein	Regelparameter Tn des internen Reglers.
in_par_08	kein	Regelparameter Tv des internen Reglers.
in_par_09	kein	Regelparameter Xp des Kaskadenreglers.
in_par_10	kein	P-Anteil des unterlagerten Reglers (Kaskadenregelung).
in_par_11	kein	Regelparameter Tn des Kaskadenreglers.
in_par_12	kein	Regelparameter Tv des Kaskadenreglers.
in_par_13	kein	Eingestellte maximale interne Temperatur bei Kaskadenregelung

Befehl	Parameter	Reaktion/Antwort des Thermostaten
in_par_14	kein	Eingestellte minimale interne Temperatur bei Kaskadenregelung
in_par_15	kein	Bandbegrenzung oben
in_par_16	kein	Bandbegrenzung unten
in_mode_01	kein	Sollwert für Regelung eingestellt auf: 0 = SETP 1 1 = SETP 2 2 = SETP 3
in_mode_04	kein	Temperaturregelung intern/extern: 0 = Temperaturregelung im Thermostatenbad. 1 = Temperaturregelung mit Pt100 Externfühler.
in_mode_05	kein	Temperiersystem im Zustand Stop/Start: 0 = Stop 1 = Start
in_mode_08	kein	Eingestellte Reglerdynamik 0 = aperiodisch 1 = standard

11.4. Statusmeldungen

Meldung	Beschreibung
00 MANUAL STOP	Thermostat in Modus „OFF“.
01 MANUAL START	Thermostat in manuellem Betrieb.
02 REMOTE STOP	Thermostat in Modus „r OFF“
03 REMOTE START	Thermostat in Fernsteuerbetrieb.

11.5. Fehlermeldungen

Fehlermeldungen	Beschreibung
-01 LOW LEVEL ALARM	Unterniveau-Alarm.
-02 REFRIGERATOR ALARM	Kurzschluss oder Unterbrechung der Steuerleitung zur Kältemaschine bzw. zum Magnetventilsteuergerät
-03 EXCESS TEMPERATURE WARNING	Übertemperatur-Warnung .
-04 LOW TEMPERATURE WARNING	Untertemperatur-Warnung .
-05 WORKING SENSOR ALARM	Kurzschluss oder Unterbrechung der internen Temperaturfühlers.
-06 SENSOR DIFFERENCE ALARM	Fühler-Differenz-Alarm. Regelfühler und Sicherheitsfühler haben eine Differenz von mehr als 25 °C.
-07 I^2C-BUS ERROR	Interne Fehler beim Lesen oder Schreiben des I^2C-Bus.
-08 INVALID COMMAND	Befehl nicht erkannt.
-09 COMMAND NOT ALLOWED IN CURRENT OPERATING MODE	Befehl in dieser Betriebsart (Mode) nicht zulässig.
-10 VALUE TOO SMALL	Wert zu klein.
-11 VALUE TOO LARGE	Wert zu groß.
-12 TEMPERATURE MEASUREMENT ALARM	Fehler des A/D-Wandlers.
-13 WARNING : VALUE EXCEEDS TEMPERATURE LIMITS	Wert liegt nicht innerhalb der eingestellten Werte für Übertemperatur und Untertemperatur. Wert wird aber gespeichert.
-14 EXCESS TEMPERATURE PROTECTOR ALARM	Übertemperatur-Begrenzer-Alarm
-15 EXTERNAL SENSOR ALARM	Regelung extern eingestellt aber Pt100 Externfühler nicht angeschlossen oder defekt.

Fehlermeldungen	Beschreibung
-30 CONFIGURATION ERROR: CONFIRM BY PRESSING <ENTER> ON CIRCULATOR	Die Konfiguration des Thermostaten entspricht nicht seinem momentanen Einsatz. Die Enter-Taste betätigen um einmalig die Konfiguration automatisch zu ändern.
-33 SAFETY SENSOR ALARM	Die Leitung des Übertemperaturschutzfühlers ist unterbrochen oder kurzgeschlossen.

12. Reinigung / Reparatur des Gerätes



Vorsicht:

- Gerät ausschalten und Verbindung zum Energieversorgungsnetz trennen, bevor Reinigungsarbeiten durchgeführt werden.
  Auf keinen Fall darf Feuchtigkeit in das Innere des Thermostaten eindringen.
- Service- und Reparaturarbeiten dürfen nur von autorisierten Elektro-Fachkräften durchgeführt werden.

Reinigung:

Zur Badreinigung und zur Reinigung der eintauchenden Funktionsteile des Thermostaten entspanntes Wasser (z. B. Seifenlauge) verwenden. Die Geräteaußenseite mit einem Tuch und entspanntem Wasser reinigen.

Der Thermostat ist für Dauerbetrieb unter Normalbedingungen konzipiert. Eine regelmäßige Wartung ist nicht erforderlich.

Das Badgefäß sollte nur mit einer geeigneten Temperierflüssigkeit gefüllt werden. Im Falle von Verunreinigungen ist die Temperierflüssigkeit von Zeit zu Zeit zu erneuern.

Reparaturdienst:

Bevor ein Service-Techniker angefordert, oder ein Gerät zur Reparatur eingesandt wird, wird empfohlen, unseren technischen Service anzusprechen.

Im Falle einer Einsendung an Firma Fisher Scientific :

- Das Gerät reinigen um eine Gefährdung des Service Personals zu vermeiden.
- Auf sorgfältige und sachgemäße Verpackung zu achten.
- Unbedingt eine kurze Fehlerbeschreibung beifügen.
- Für eventuelle Schadensfälle durch unsachgemäße Verpackung ist Firma Fisher Scientific nicht haftbar.

13. Technische Daten

		Polystat 37	Polystat 5D+37
Arbeitstemperatur Bereich	°C	20 ... 200	20 ... 150
Temperaturkonstanz	°C	±0,02	±0,02
Temperatureinstellung		digital	digital
Lokal mit Folientastatur	Anzeige am	VFD -DISPLAY	VFD -DISPLAY
Remote mit PC	Anzeige am	Bildschirm	Bildschirm
Temperaturanzeige		VFD -Display	VFD -Display
Auflösung	°C	0.1	0.1
Temperaturregelung		PID3 Kaskaden Temperaturregelung	PID3 Kaskaden Temperaturregelung
ATC ^{3}-Funktion		±3	±3
Heizleistung (bei 230 V)	kW	2,0	2,0
Umwälzpumpe:			
Förderstrom.	l/min bei 0 bar	15	15
Druck max.	bar bei 0 Liter	0,35	0,35
Anschlussmöglichkeiten:			
Externer Alarmgeber	Vdc	24-0 max. 25mA	24-0 max. 25mA
Rechnerschnittstelle		RS232	RS232
Externer Temperaturfühler		Pt100	Pt100
Gesamtabmessungen (BxTxH)	cm	13x16x33	18x33x36
Badöffnung (BxL)	cm	---------	15x15
Eintauchtiefe	cm	8 ... 14,5	---------
Badtiefe	cm	--------	15
Füllvolumen	Liter	--------	3 ... 4,5
Gewicht	kg	4,1	7,9
Umgebungstemperatur	°C	5 ... 40	5 ... 40
Netzanschluss 230 V/50 Hz	V/ Hz	190-253 / 50	190-253 / 50
Stromaufnahme (230 V)	A	9	9

Alle Daten beziehen sich auf

Nennspannung und Nennfrequenz — Betriebstemperatur 70 °C

Umgebungstemperatur 20 °C — Temperierflüssigkeit Wasser

Technische Änderungen vorbehalten.

		Polystat 4+37
Arbeitstemperatur Bereich	°C	20 ... 200
Temperaturkonstanz	°C	±0,02
Temperatureinstellung		digital
Lokal mit Folientastatur	Anzeige am	VFD -DISPLAY
Remote mit PC	Anzeige am	Bildschirm
Temperaturanzeige		VFD -Display
Auflösung	°C	0.1
Temperaturregelung		PID3 Kaskaden Temperaturregelung
ATC ^{3}-Funktion		±3
Heizleistung (bei 230 V)	kW	2,0
Umwälzpumpe:		
Förderstrom.	l/min bei 0 bar	15
Druck max.	bar bei 0 Liter	0,35
Anschlussmöglichkeiten:		
Externer Alarmgeber	Vdc	24-0 max. 25mA
Rechnerschnittstelle		RS232
Externer Temperaturfühler		Pt100
Gesamtabmessungen (BxTxH)	cm	21x42x37
Badöffnung (BxL)	cm	13x15
Eintauchtiefe	cm	---------
Badtiefe	cm	15
Füllvolumen	Liter	3 ... 4,5
Gewicht	kg	9,6
Umgebungstemperatur	°C	5 ... 40
Netzanschluss 230 V/50 Hz	V/ Hz	190-253 / 50
Stromaufnahme (230 V)	A	9

Alle Daten beziehen sich auf

Nennspannung und Nennfrequenz
Umgebungstemperatur 20 °C
Betriebstemperatur 70 °C
Temperierflüssigkeit Wasser

Technische Änderungen vorbehalten.

Sicherheitsvorkehrungen nach IEC 61010-2-010:

Übertemperaturschutz, variabel einstellbar	0 °C ... 230 °C
Unterniveauschutz	Schwimmerschalter
Klasseneinteilung nach DIN 12876-1	Klasse III

Zusätzliche Warn- und Schutzeinrichtungen:

Warnfunktion Übertemperaturwert	optisch + akustisch (in Intervallen)
Warnfunktion Untertemperaturwert	optisch + akustisch (in Intervallen)
Überwachung des Arbeitstemperaturfühlers	Plausibilitätskontrolle
Fühlerdifferenzüberwachung Arbeits-/Sicherheitstemperaturfühler	Differenz > 25 K
Alarmmeldung	optisch + akustisch (permanent)
Warnmeldungen	optisch + akustisch (in Intervallen)

Umgebungsbedingungen nach EN 61 010-1:

Nur für Innenräume.
Bis 2000 m Höhe – Normal Null.
Umgebungstemperatur: +5 ... +40 °C (für Lagerung und Transport)
Luftfeuchtigkeit:
maximale relative Feuchte 80 % für Temperaturen bis 31°C,
linear abnehmend bis 50 % rel. Feuchte bei einer Temperatur von 40°C

Schutzart nach EN 60 529: IP 21

Stromversorgung: entspricht der Schutzklasse I, VDE 0106 T1
nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung geeignet
Spannungsabweichungen von ± 10 % sind zulässig..

Überspannungskategorie II

Verschmutzungsgrad 2

Störfestigkeitsnormen EN 61326: 1997 + A1: 1998 + A2: 2001 + A3: 2003

Störaussendungen

Das Gerät hält die engen Störaussendungsgrenzwerte nach Tabelle 3 ein.

Störfestigkeit

Das Gerät erfüllt die Anforderungen nach Tabelle B.1.





Parc d'innovation - BP 50111 - F67403 illkirch cedex

France
tél 03 88 67 14 14
fax 03 88 67 11 68
email infos@bioblock.fr
www.bioblock.com

Belgique / België
tél 056 260 260
fax 056 260 270
email belgium@bioblock.com
www.bioblock.be

España
tfno 91 515 92 34
fax 91 515 92 35
email ventas@bioblock.com
www.es.fishersci.com

service et après vente
proche de chez vous

dépannage express, mise en route,
maintenance, extension de garantie,
contactez la station Avantec la plus proche
Intervention sous 48 h

